SHOUT
SHARE
IT

37

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Nr. 191–200

Schriftleiter:

Gert Bloos

SMITHSONIAN
OCT 27 1995
LIBRARIES

Stuttgart

1993–1994

ISSN 0341-0153

Die Arbeiten Nr. 191–200 umfassen 896 Druckseiten und enthalten 29 Tafeln, 310 Abbildungen und 44 Tabellen.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung:
Dr. Gert Bloos, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

Bestellung und Verkauf (auch von Einzelheften):
Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

Gesamtherstellung:
Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch.

Inhalt

Nr. 191–200

191 Harloff, J.: Ostracoden des Unter-Pliensbachiums in Baden-Württemberg. [Ostracods of the Early Pliensbachian in Baden-Württemberg (South-West Germany).] 214 S., 14 Taf., 75 Abb., 9 Tab.; 1993. – [Diss. Univ. Stuttgart]

192 Szyndlar, Z. & Schleich, H. H.: Description of Miocene Snakes from Petersbuch 2 with Comments on the Lower and Middle Miocene Ophidian Faunas of Southern Germany. 47 pp., 10 figs.; 1993.

193 Duffin, C. J.: New records of Late Jurassic sharks teeth from Southern Germany. 13 pp., 5 figs., 2 tabs.; 1993.

194 Spahr, U.: Ergänzungen und Berichtigungen zu R. Keilbachs Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Verschiedene Tiergruppen, ausgenommen Insecta und Araneae. [Supplements and corrections to R. Keilbach's bibliography and list of amber fossils – Various animal groups, except Insecta and Araneae.] 77 S.; 1993.

195 – : Systematischer Katalog und Bibliographie der Bernstein- und Kopal-Flora. [Systematic Catalogue and Bibliography of Flora in Amber and Copal.] 99 S.; 1993.

196 Ziegler, R.: Rodentia (Mammalia) aus den oberoligozänen Spaltenfüllungen Herrlingen 8 und Herrlingen 9 bei Ulm (Baden-Württemberg). [Rodentia (Mammalia) from the upper Oligocene fissure fillings of Herrlingen 8 and Herrlingen 9 near Ulm (Baden-Württemberg).] 81 S., 7 Taf., 11 Abb., 10 Tab.; 1994.

197 Baroni Urbani, C.: The Identity of the Dominican Paraponera (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. V: Ponerinae, partim). 9 pp., 3 figs.; 1994.

198 Baroni Urbani, C. & Andrade, M. L. de: First Description of Fossil Dacetini Ants with a Critical Analysis of the Current Classification of the Tribe (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. VI: Dacetini). 65 pp., 33 figs., 2 tabs.; 1994.

199 Andrade, M. L. de: Fossil Odontomachiti Ants from the Dominican Republic (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. VII: Odontomachiti). 28 pp., 21 figs.; 1994.

200 Werner, J.: Beiträge zur Biostratigraphie der Unteren Süßwasser-Molasse Süddeutschlands – Rodentia und Lagomorpha (Mammalia) aus den Fundstellen der Ulmer Gegend. [Contributions to the biostratigraphy of the Lower Freshwater Molasse of Southern Germany – Rodentia and Lagomorpha (Mammalia) from the localities of the Ulm area.] 263 S., 8 Taf., 139+XIII Abb., 21 Tab.; 1994. – [Diss. Univ. Stuttgart]

1
5937
NH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 191	214 S., 14 Taf., 75 Abb., 9 Tab.	Stuttgart, 30. 4. 1993

Ostracoden des Unter-Pliensbachiums in Baden-Württemberg

Ostracods of the Early Pliensbachian in Baden-Württemberg (South-West Germany)

Von Joachim Harloff, München

Mit 14 Tafeln, 75 Abbildungen und 9 Tabellen

SMITHSONIAN
AUG 05 1993

Abstract

75 ostracod species and subspecies of the Late Sinemurian to early Late Pliensbachian from the Pliensbach (type locality), Aubächle near Aselfingen (southern Black Forest) and Östringen (near Langenbrücken, Kraichgau) sections are shortly characterized. Their distribution is shown and analysed with respect to its stratigraphic, paleoecologic and paleogeographic meaning. Another 13 sections of Baden-Württemberg are considered using the materials of Bach (1954) and Schweizer (1968).

New taxa are *Gramannicythere? acclivisulcata* n. sp. and *Ogmoconchella ellipsoidea morata* n. subsp. 15 groups are left with open nomenclature.

Sinemurian and Early Pliensbachian can be distinguished by ostracods. *Nanacythere persicaeformis*, *Ogmoconcha (Hermiella) klingleri*, *Bairdia hahni* and probably also *Pleurifera harpa harpoidea* and *Pleurifera vermiculata* may be used for stratigraphic correlations within the Early Pliensbachian. Several other species are found earlier in the southern than in the northern sections of Baden-Württemberg and Germany as a whole.

Three ostracod associations are recognized qualitatively, their appearance and disappearance being probably related to sea level changes. The faunas also reflect a paleo-relief inferred from sedimentology. *Bairdia fortis* and *Cytherelloidea lacertosa* probably inhabited a comparatively shallow environment.

Taxonomy of smooth liassic Bairdiidae and Healdiidae generally involves examination of gradually varying shape. Criteria mentioned in literature are listed in tables for both groups. In comparison, results that could be reproduced independantly from individual pattern recognition habits might come from statistical shape analysis. A simple analysis technique is introduced. Using the outlines in frontal, lateral and dorsal view the method is exemplified for the genus *Ogmoconcha* near the boundary Early/Late Pliensbachian in Baden-Württemberg.

SMITHSONIAN
AUG 05 1993
LIBRARIES

Dissertation an der Universität Stuttgart, 1992.

Résumé

Description et discussion de la répartition stratigraphique, paléoécologique et paléogéographique de 75 espèces et sous-espèces d'ostracodes du top du Sinémurien à la base du Pliensbachien supérieur des coupes de Pliensbach (stratotype), Aubächle près d'Aselfingen (Jura du Randen) et Östringen (près de Langenbrücken, Kraichgau). Le matériel des thèses de BACH (1954) et SCHWEIZER (1968), provenant de 13 autres coupes du Baden-Württemberg, a été utilisé pour compléter les observations.

Nouveaux taxa: *Gramannicythere? acclivisulcata* n. sp. et *Ogmoconchella ellipsoidea morata* n. subsp. 15 groupes restent en nomenclature ouverte.

La limite Sinémurien-Pliensbachien est bien marquée par Ostracodes. A l'intérieur du Pliensbachien inférieur, des corrélations sont possibles à l'aide de *Nanacythere persicaeformis*, *Ogmoconcha (Hermiella) klingleri*, *Bairdia hahni* ainsi que, probablement, de *Pleurifera harpa harpoidea* et *Pleurifera vermiculata*. Certaines espèces rencontrées ici dans la partie supérieur du Pliensbachien inférieur apparaissent plus tard au nord de notre région.

Au sein du Pliensbachien inférieur, trois associations faunistiques se succèdent, témoins des fluctuations du niveau de mer. Le cortège des espèces correspond aux subdivisions (sédimentologiques) en bassins et seuils. *Bairdia fortis* et *Cytherelloidea lacertosa* reflètent un milieu peu profond.

La taxonomie des Bairdiidae et Healdiidae liasiques, formes à test lisse et pauvres en repères, se basait jusqu'ici essentiellement sur des différences graduelles. Des tableaux résument, pour les deux groupes, les critères utilisés en littérature. Toutefois, une analyse morpho-statistique des formes est susceptible de fournir des résultats plus objectifs. Une technique simple, se basant sur les contours à vue frontale, latérale et dorsale, est présentée et appliquée aux représentants du genre *Ogmoconcha*, au passage Pliensbachien inférieur/ Pliensbachien supérieur du Baden-Württemberg.

Zusammenfassung

75 Ostracodenarten und -unterarten des obersten Sinemuriums bis unteren Ober-Pliensbachiums aus den Profilen Pliensbach (Typlokalität), Aubächle bei Aselfingen und Östringen werden kurz charakterisiert. Ihre Verbreitung wird in stratigraphischer, palökologischer und paläogeographischer Hinsicht ausgewertet. Zusätzlich wird das Material zu den Dissertationen BACH (1954) und SCHWEIZER (1968) aus weiteren 13 Profilen Baden-Württembergs berücksichtigt.

Neue Taxa sind *Gramannicythere? acclivisulcata* n. sp. und *Ogmoconchella ellipsoidea morata* n. subsp. 15 Gruppen werden unter offener Nomenklatur belassen.

Sinemurium und Unter-Pliensbachium lassen sich mit Ostracoden trennen, Korrelationen im Unter-Pliensbachium sind mit Hilfe von *Nanacythere persicaeformis*, *Ogmoconcha (Hermiella) klingleri* und *Bairdia hahni*, vermutlich auch *Pleurifera harpa harpoidea* und *Pleurifera vermiculata* möglich. Weitere im höheren Unter-Pliensbachium einsetzende Arten werden im Süden Baden-Württembergs bzw. Deutschlands früher als jeweils im Norden nachgewiesen.

Im Unter-Pliensbachium lösen sich drei qualitativ unterschiedene Faunenassoziationen ab, mehrere Beobachtungen sprechen für einen Zusammenhang mit Meeresspiegelschwankungen. Die Faunenzusammensetzung spiegelt eine aus der Sedimentologie erschlossene Gliederung in Becken- und Schwellenbereiche wider. Für *Bairdia fortis* und *Cytherelloidea lacertosa* wird in diesem Zusammenhang ein Lebensraum in flacherem Wasser angenommen.

Die Systematik glattschaliger, merkmalsarmer liassischer Bairdiidae und Healdiidae erfolgt bisher weitgehend aufgrund gradueller Unterschiede. Für beide Gruppen werden tabellarische Literaturauswertungen der bisher verwendeten Merkmale gegeben. Unabhängig von subjektiven Einschätzungen reproduzierbare Ergebnisse könnten demgegenüber statistische Gestaltsanalysen liefern. Eine einfache Methode hierfür wird eingeführt. Ein Anwendungsbeispiel wird unter Verwendung der Umrisse in Lateral-, Frontal- und Dorsalansicht für die Entwicklung der Gattung *Ogmoconcha* an der Wende Unter- /Ober-Pliensbachium gegeben.

Inhalt

1. Vorwort . . . 4
2. Einleitung . . . 4
   2.1. Das Pliensbachium – Begriff, Zeit und Rahmenbedingungen . . . 4
   2.2. Ostracodenfaunen des Lias in Europa . . . 5
   2.3. Problemstellung . . . 6
3. Material und Methoden . . . 6
   3.1. Arbeitsgrundlagen . . . 6
      3.1.1. Aufschlußverzeichnis . . . 6
      3.1.2. Probennahme und stratigraphische Einstufung . . . 8
      3.1.3. Aufbereitung des Materials . . . 8
      3.1.4. Umfang und Aufbewahrung . . . 8
      3.1.5. Erhaltung . . . 9
      3.1.6. Weiteres Material . . . 9
   3.2. Darstellungsmethoden . . . 9
      3.2.1. Verbreitungsangaben . . . 9
      3.2.2. Häufigkeitsangaben . . . 9
      3.2.3. Abkürzungen . . . 10
4. Biostratigraphie . . . 10
5. Lithofazies und Megafauna . . . 23
   5.1. Beschreibung der Gesteinsausbildung . . . 23
      5.1.1. Pliensbach . . . 23
      5.1.2. Aubächle . . . 23
      5.1.3. Östringen . . . 24
   5.2. Interpretation der Gesteinsausbildung . . . 24
   5.3. Megafauna . . . 25
6. Palökologie der Ostracoden . . . 25
   6.1. Taxonbezogene Beobachtungen . . . 25
      6.1.1. Morphologie und stratigraphische Verbreitung . . . 25
      6.1.2. Klappen/Carapax-Verhältnis . . . 26
   6.2. Zusammensetzung der Ostracodenfauna . . . 27
      6.2.1. Klappen/Carapax-Verhältnis . . . 27
      6.2.2. Diversität . . . 30
      6.2.3. Dominanzverhältnisse . . . 30
   6.3. Zusammenfassung . . . 37
7. Paläogeographie . . . 38
8. Systematik . . . 40
   Podocopida, Podocopina . . . 40
      Bairdiacea . . . 40
      Cypridacea . . . 70
      Cytheracea . . . 79
   Metacopina, Healdiacea . . . 108
   Platycopina, Cytherellidae . . . 154
   Myodocopida, Cladocopina, Polycopidae . . . 156
   Ostracoda incertae sedis . . . 161
9. Gestaltsanalyse bei Healdiidae des Lias . . . 161
   9.1. Einführung . . . 161
      9.1.1. Problemstellung . . . 161
      9.1.2. Rückblick zur Gestaltsanalyse . . . 162
   9.2. Verfahren . . . 162
      9.2.1. Material und Programme . . . 162
      9.2.2. Umrißgewinnung . . . 163
      9.2.3. Auswertung . . . 163
      9.2.4. Fehlerabschätzung . . . 164
   9.3. Die Gattung *Ogmoconcha* an der Wende Unter-/Ober-Pliensbachium . . . 168
      9.3.1. Vorgehen und Ergebnisse . . . 168

9.3.2. Interpretation 168
9.4. Zusammenfassung und Ausblick 170
10. Literatur 171
Arten-Index 191

1. Vorwort

Die Untersuchungen zu vorliegender Arbeit fanden am Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart statt. Für die Möglichkeit zu ihrer Durchführung am Museum, die Bereitstellung am Museum bereits vorhandenen Materials und hilfreiche Diskussionen sei Herrn Prof. Dr. B. Ziegler ebenso herzlich gedankt wie Herrn Dr. M. Urlichs, dem ich auch eine tiefere Einführung in die Ostracodologie verdanke. Bei Diskussionen mit Herrn Dr. H. Janz (Stuttgart) lernte ich auch die Biologie der rezenten Ostracoden genauer kennen. Zahlreichen weiteren Mitarbeitern des Museums schulde ich für verschiedene Hilfestellungen Dank, genannt seien Frau S. Leidenroth (Erstellung der REM-Aufnahmen) und die Herren M. Grabert und D. Hagmann, die durch ihre Hilfe bei Problemen mit Geräten und Gerätetreibern die Erstellung des Statistikteils innerhalb der gegebenen Zeit mit ermöglichten.

Besonders wertvoll für die Beprobung der Profile Aubächle und Östringen war die Unterstützung durch Herrn Dr. R. Schlatter (Schaffhausen/Leipzig) bzw. Herrn Dipl.-Geol. L. Hildebrandt (Wiesloch), für die ich ihnen herzlich danken möchte.

Die in den Sammlungen des Senckenberg-Museums in Frankfurt und des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung in Hannover sowie der Universität Tübingen lagernden Lias-Ostracoden wurden mit eigenem Material verglichen bzw. untersucht. Für die aufmerksame Betreuung, Diskussionen und Hinweise danke ich den Herren Dr. F. Gramann (Hannover), Dr. H. Malz (Frankfurt) und Dr. A. Liebau (Tübingen).

2. Einleitung

2.1. Das Pliensbachium – Begriff, Zeit und Rahmenbedingungen

Der Name „Pliensbachium“ für eine Stufe des mittleren Lias, Jura, wird den meisten im Mesozoikum stratigraphisch arbeitenden Geologen vertraut sein. OPPEL (1856, cit. n. SCHLATTER 1980) definierte und gliederte mit Hilfe von Ammoniten das Pliensbachium, das er nach dem Stratotypus Pliensbach (Baden-Württemberg) benannte. Eine ausführliche Darstellung der Geschichte des Begriffs und des Profils gibt SCHLATTER (1977, 1980).

Die Biostratigraphie im Pliensbachium Nordwesteuropas erfolgt heute nach der Ammonitenzonierung von DEAN, DONOVAN & HOWARTH (1961), die von SCHLATTER (1977, 1980) leicht modifiziert auf das Typusgebiet angewandt wurde. Das Pliensbachium wird in das ältere Unter-Pliensbachium mit der jamesoni-, ibex- und davoei-Zone und das jüngere Ober-Pliensbachium mit der margaritatus- und spinatum-Zone unterteilt. Zur interkontinentalen Korrelation dieses Zonenschemas siehe SMITH et al. (1988).

Anmerkung zur stratigraphischen Nomenklatur: Neben der biostratigraphischen Gliederung sind in Deutschland noch die lithostratigraphischen Einheiten „Lias“ alpha, beta, gamma etc. nach QUENSTEDT (1858) im Gebrauch, wobei oft „Lias“ gamma mit Unter-

Pliensbachium und „Lias“ delta mit Ober-Pliensbachium gleichgesetzt wird. Mit HARLAND et al. (1990) wird der Terminus Lias in vorliegender Arbeit ausschließlich chronostratigraphisch verstanden, er ist gleichbedeutend mit, aber kürzer und einprägsamer als Unter-Jura und Early Jurassic. Um Chrono- und Lithostratigraphie schon begrifflich klar zu trennen, wird hier für die lithostratigraphischen Einheiten nur der Begriff Schwarzjura (alpha, beta, gamma . . .) verwendet. Schichten in der Ausbildung des Schwarzjura gamma kommen im Untersuchungsgebiet bis in das Ober-Pliensbachium hinein vor (SCHLATTER 1977, 1980). Deswegen sind Schwarzjura gamma und Unter-Pliensbachium nicht nur nicht synonym, sondern enthalten auch unterschiedliche zeitliche Aussagen.

Weiterhin wird statt Unter-Pliensbachium auch Carixium verwendet (in der älteren englischen Literatur teils Charmouthian), statt Ober-Pliensbachium auch Domerium.

Stratigraphische Tabellen nach HAQ et al. (1987b), COWIE & BASSETT (1989) und HARLAND et al. (1990) geben für das Pliensbachium den Zeitraum von 196 bzw. 195 Ma (Millionen Jahren) bis 187 bzw. 185 Ma vor heute an; der Fehler dieser Angaben liegt nach HARLAND et al. (1990) innerhalb von +/− 5 Ma für die Untergrenze, +/− 15 Ma für die Obergrenze.

Nach den paläogeographischen Karten von SMITH et al. (1981) und BARRON et al. (1981) existierte um 180 Ma vor heute ein Superkontinent (Pangäa), der alle heute bekannten Kontinente umfaßte und in den von Osten her ein Teil des Weltozeans, die Tethys, eingriff. Das Arbeitsgebiet lag nördlich des nordwestlichen Endes der Tethys auf etwa 30° nördlicher Breite. Vorausgegangene Transgressionen hatten im damals nahe an Grönland und Nordamerika liegenden europäischen Raum einen Archipel mit in Schwellen und Becken gegliederten Meeresbereichen erzeugt (vgl. Abb. 9, S. 39).

2.2. Ostracodenfaunen des Lias in Europa

Die liassische Ostracodenfauna Mittel- und Nordwesteuropas wurde bereits intensiv untersucht. Deutschland betreffende mikropaläontologische Arbeiten zwischen 1839 und 1985 stellte RIEGRAF (1985) tabellarisch zusammen. Für Ostracoden seien noch SEILACHER-DREXLER (1960), W. KNAUFF (1962), RUSBÜLT & PETZKA (1964), E. KNAUFF (1977), TULODETZKI (1982) und KNITTER (1984b) ergänzt. In jüngerer Zeit kamen noch die Untersuchungen von KNITTER & OHMERT (1986) und OHM (1986) hinzu.

AINSWORTH (1986, 1987, 1989a) gab in seiner Monographie der Ostracoden der Becken südwestlich Irlands einen Überblick über die wichtigen Arbeiten zur Ostracodenfauna im Lias Mittel-, Nord- und Westeuropas. Weitere Beiträge zu Frankreich lieferten APOSTOLESCU & BOURDON (1956), OERTLI (1963), ELMI & MOUTERDE (1965), MAGNE & OBERT (1966), BODERGAT et al. (1985), zu England LORD (1972b) und MICHELSEN (1975: 112–113). Die Field Guides 1, 3, 6 der British Micropalaeontological Society enthalten Angaben zur Ostracodenverbreitung in Dorset und Yorkshire auf Subzonenebene. Außerdem bearbeiteten RAMIREZ DEL POZO (1969) NW-Spanien, MICHELSEN (1973, 1978) Dänemark bzw. den Zentralgraben der Nordsee, SIVHED (1984) Südschweden und BENNET et al. (1985) die Western Approaches zwischen der Biskaya und Irland. In letzter Zeit publizierten RICHTER (1987) über die Nordschweiz, HERRIG (1988a) über die Ostracodenverbreitung im Lias Mittel- und Nordwesteuropas, BODERGAT & DONZE (1988) über Frankreich, MALINOWSKA (Hrsg., 1988) über Polen, MALZ & NAGY (1989) über das Statfjord-Gebiet der nördlichen Nordsee, AINSWORTH (1990) über mehrere Becken westlich Irlands, LORD & BOOMER (1990) über die Rhät/Lias-Grenze besonders

Englands und Boomer (1991) über Wales. Arbeiten von Adamczak (1976), Finger (1983), Park (1984), Boomer (1988–1990, Stereo-Atlas of Ostracod Shells) und Herrig & Richter (1990) haben taxonomische Bedeutung.

Für den Tethysraum (bisher untersucht: Grand Banks, Portugal, Nordafrika, Apennin, Sizilien, Türkei, Karakorum, Timor) kann auf die Darstellung in Lord (1988) verwiesen werden. Neueren Datums sind hier Kristan-Tollmann (1987) über Timor und Bassoullet et al. (1991) über Marokko. Die älteren Arbeiten von Conti (1954) aus den Südalpen und Blaszyk & Gazdzicki (1982) über die Hohe Tatra fanden bislang weniger Beachtung. – Aus dem deutschen Alpenraum wurden Ostracoden des Lias bislang nur vereinzelt erwähnt (z.B. Ulrich 1960: 107, Barth 1968, Jurgan 1969). Für einige Arten konnten in vorliegender Arbeit neue Daten gewonnen werden.

Liassische Ostracoden Rußlands beschrieb Lev (1958), Argentiniens Ballent (1987).

2.3. Problemstellung

Obwohl die liassischen Ostracoden Europas allgemein gut untersucht sind, bestehen doch noch Kenntnislücken. Außerdem müssen ältere Arbeiten im Zuge einer weiterentwickelten Taxonomie und Stratigraphie revidiert werden. So korrigierte Donze (1985) bereits mehrere Angaben des „Colloque sur le Lias français“ (Mém. BRGM 4). Die vorliegende Arbeit soll zur Revision einen Beitrag leisten, indem die Ostracodenfauna im Unter-Pliensbachium Baden-Württembergs neu beschrieben und auf der Basis von Ammonitensubzonen stratigraphisch eingeordnet wird. Ältere Arbeiten (Triebel & Bartenstein 1938, Buck 1951, 1954?a, 1954b, Bach 1954, Klingler 1962, Pascal 1965, Cardot 1966, Tulodetzki 1982, Herrig 1988a) wurden teilweise nicht veröffentlicht. Sie basieren auf einer gröberen und zweifelhaften stratigraphischen Gliederung oder auf einer heute überholten Taxonomie, so daß eine Neubearbeitung nötig wurde.

Auch bei der palökologischen Bewertung der Ostracoden des Unter-Pliensbachiums Baden-Württembergs wurden bisher recht grobe Schemata angewandt (Schweizer 1968), die hier nach Möglichkeit verfeinert werden sollten.

3. Material und Methoden

3.1. Arbeitsgrundlagen

3.1.1. Aufschlußverzeichnis

Eine Übersicht über die Lage der bearbeiteten Profile in Baden-Württemberg gibt Abb. 1. Detailskizzen zur Lage der Profile Pliensbach und Aubächle finden sich in Schlatter (1977, 1980, 1991).

Profil	Rechtswert	Hochwert	Topographische Karte
Profile zu vorliegender Arbeit:			
Aubächle bei Aselfingen	34 61 340	53 00 860	8116 Bonndorf
Bachprofil im Pliensbach	35 43 450	53 90 600	7323 Weilheim / T.
Schurf bei Pliensbach 1975	35 43 240	53 90 930	7323 Weilheim / T.
Dinkelsberg bei Östringen	34 78 500	54 53 650	6718 Wiesloch
Profile nach Schweizer (1968):			
Schömberg	34 82 750	53 41 670	7718 Geislingen

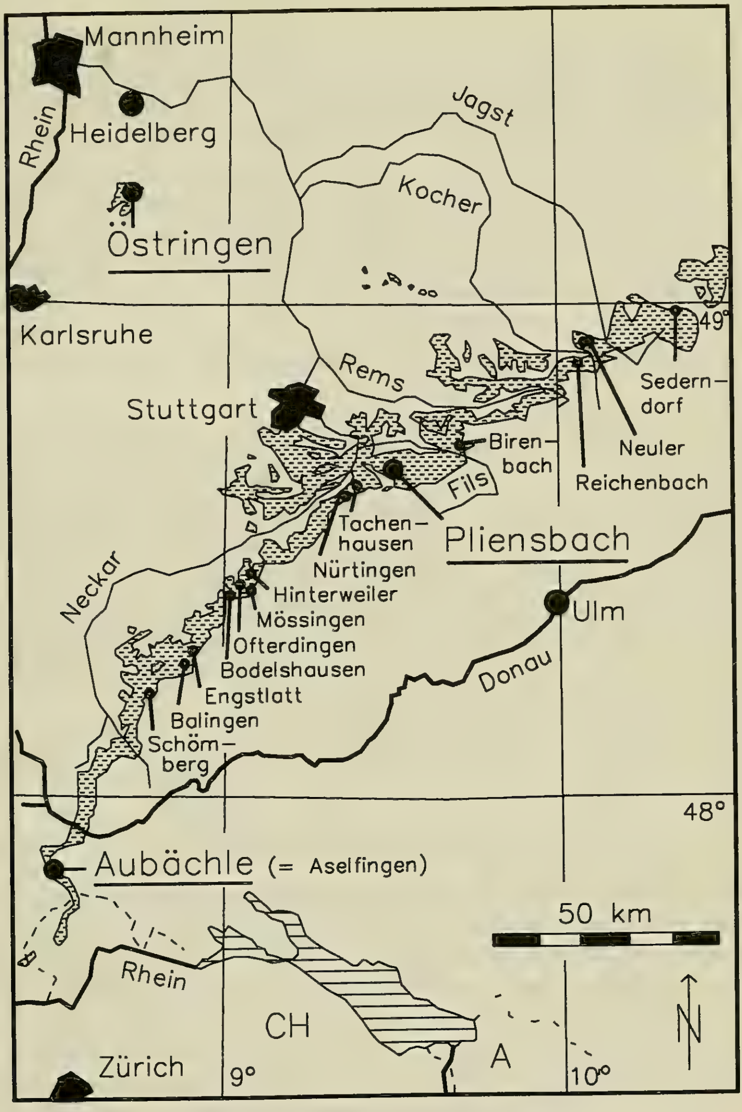

Mannheim
Rhein
Heidelberg
Jagst
Kocher
Östringen
Karlsruhe
49°
Rems
Stuttgart
Sedern-dorf
Neuler
Reichenbach
Biren-bach
Fils
Tachen-hausen
Pliensbach
Nürtingen
Hinterweiler
Mössingen
Ofterdingen
Bodelshausen
Engstlatt
Balingen
Schöm-berg
Neckar
Ulm
Donau
48°
Aubächle (= Aselfingen)
50 km
Rhein
CH
Zürich
9°
A
10°
N

Abb. 1. Übersicht zur Lage der bearbeiteten Profile in Baden-Württemberg.
Gestrichelt: Ausstrich des Lias.

Profile nach BACH (1954):

Balingen	34 88 400	53 47 880	7719 Balingen
Engstlatt	34 92 620	53 51 120	7719 Balingen
Bodelshausen	34 98 700	53 61 600	7619 Hechingen
Mössingen	35 01 360	53 63 420	7520 Mössingen
Ofterdingen	35 03 420	53 64 900	7520 Mössingen
Hinterweiler	35 06 140	53 68 820	7520 Mössingen
Nürtingen	35 23 950	53 85 430	7321 Neuhausen / F.
Tachenhausen	35 28 960	53 89 570	7322 Kirchheim / T.
Birenbach	35 48 620	54 01 020	7223 Göppingen
Reichenbach	35 73 150	54 13 460	7125 Mögglingen
Neuler	35 78 120	54 22 460	7026 Ellwangen
Sederndorf	35 97 300	54 29 350	7027 Zöbingen

3.1.2. Probennahme und stratigraphische Einstufung

Ein Teil der Schlämmproben aus dem Pliensbach wurde 1975 von Herrn Dr. M. Urlichs (Stuttgart) in einem Schurf genommen (Foto in Schlatter 1977: Abb. 1). Ergänzt wurden die Aufnahmen in den Jahren 1976 und 1977 von Dr. M. Urlichs sowie 1986 von Frau Dipl.-Geol. C. Sutorius (Stuttgart) durch Proben aus dem Bachprofil des Pliensbachs. Ich vervollständigte die Beprobung 1990 durch Proben aus der brevispina-Subzone und dem Ober-Sinemurium des Bachprofils. Die biostratigraphische Einordnung aller Proben stützt sich auf die Arbeiten von Schlatter (1977, 1978, 1980) und Urlichs (1977b). Die verschiedenen Probennummern wurden zur Vereinheitlichung und Abkürzung für diese Arbeit verändert. Eine Korrelationstabelle mit den Geländenummern befindet sich beim Belegmaterial in Stuttgart.

Herr Dr. R. Schlatter unterstützte im Bachprofil des Aubächle bei Aselfingen meine Probennahme im Jahr 1990 vor Ort mit stratigraphischen Angaben (vgl. Schlatter 1991).

Am Dinkelberg bei Östringen nahm ich 1991 mit Hilfe von Herrn Dipl.-Geol. L. Hildebrandt (Wiesloch) in einer Reihe flacher Baugruben eines Neubaugebietes Proben. Leider war in diesen Aufschlüssen nicht das gesamte Unter-Pliensbachium vertreten. Die biostratigraphische Einstufung erfolgt hier nach Hildebrandt & Schweizer (1992). Kurz vor Abgabe der Arbeit schlossen neue Baugruben Teile der Profillücken. Die neuen Proben (Östringen 19–28) konnten aus Zeitgründen nur noch bei den stratigraphischen Angaben berücksichtigt werden.

Die selbst genommenen Proben entsprechen etwa 5–10 Zentimetern, bei wegen Kondensation (Aubächle) enger Probennahme etwa 3–5 Zentimetern Schichtmächtigkeit. Es wurden jeweils etwa 2–3 kg Gestein entnommen.

3.1.3. Aufbereitung des Materials

Die Proben wurden unter fließendem Wasser mit einer Bürste gereinigt, in fingergroße Stücke gebrochen, im Ofen getrocknet und anschließend mit Wasserstoffperoxid geschlämmt. Danach wurden sie mit einem Tensid (Rewoquat W 3690 der Rewo Chemische Werke GmbH, 6497 Steinau a.d. Straße) gereinigt, da sonst anhaftendes Sediment die Bestimmung stark erschwert hätte.

Bei einer ersten Durchsicht des bereits vorhandenen Materials und einiger Probenrückstände aus dem Aubächle stellte sich heraus, daß die Bachproben mit Mikrofossilien des Toarciums und Sinemuriums verunreinigt waren. Die Mikrofossilien wurden wahrscheinlich bei starken Regenfällen und Hochwasser in feine, tiefe Schichtfugen und Klüfte des Gesteins gespült. Sie wurden bei der Säuberung der Proben mit der Bürste nicht entfernt.

So ergaben diese Rückstände keine sicheren Aussagen. Deshalb schlämmte ich die nach der ersten Aufbereitung zurückbehaltenen Grobrückstände aller Proben aus dem Pliensbach und Aubächle ein zweites Mal und berücksichtigte im folgenden nur diesen zweiten Feinrückstand. Hierin fanden sich keine Anzeichen für Verschmutzung, die ich wegen dieser rigorosen Säuberung für ausgeschlossen halte.

Bei den Proben von Östringen war ein zweimaliges Schlämmen nicht möglich, da die tonreichen und angewitterten Mergel keinen Grobrückstand lieferten. Andererseits ist hier wegen der kurzen Existenz der Aufschlüsse der erwähnte Wassertransport unwahrscheinlicher, die niedrigen Aufschlüsse erlaubten eine Umlagerung höchstens von einer Ammoniten-Subzone in die nächsttiefere.

Die Feinrückstände wurden durch Sieben in mehrere Korngrößenfraktionen unterteilt. Alle Fraktionen enthielten Ostracoden. Die Proben wurden im Schnitt etwa zwei Tage lang ausgelesen. Die Fraktionen kleiner als 0,32 mm Maschenweite wurden wegen ihres großen Volumens meist nicht vollständig ausgelesen.

3.1.4. Umfang und Aufbewahrung

Insgesamt wurden etwa 30100 Klappen und Carapaxe untersucht. Das Belegmaterial befindet sich in Form von Einzel- und Artenzellen, noch unbearbeiteten Fein- und Grobrückständen im Museum für Naturkunde Stuttgart (Zellen: SMNS Nr. 25472 bis 25665).

3.1.5. Erhaltung

Die unterste Probe (13) im Aubächle lieferte fast ausschließlich stark korrodierte Healdiidae und stammt deshalb wahrscheinlich aus einer Aufarbeitungslage. Die übrigen Proben zeigen eine weitgehend gleichartige Erhaltung der opaken Ostracodenreste. Deren Oberfläche ist, bedingt durch Calcitrasen oder Sammelkristallisation (vgl. Taf. 6, Fig. 8), oft rauh oder zeigt Spuren von Anlösung in Form kleiner unregelmäßiger Grübchen. Porenkanäle sind deshalb nicht, Muskelflecken und kleine Details der Schloßstruktur nur in Einzelfällen erkennbar. Pyriterhaltung kommt im Unter-Pliensbachium im Gegensatz zum Ober-Sinemurium selten vor.

3.1.6. Weiteres Material

Zur Ergänzung der bearbeiteten Profile wurde auch das Belegmaterial zur Dissertation von Bach (1954, Tübingen, mindestens 15000 Ostracoden) untersucht. Aufgrund unterschiedlicher Artfassungen können die Bach' schen Artnamen nicht mit den heute gültigen gleichgesetzt werden. Auch das taxonomisch bisher nicht bearbeitete Material zur Dissertation Schweizer (1968, Stuttgart, ca. 19000 Ostracoden) wurde einbezogen. In beiden Fällen notierte ich für jede Probe die in Sammel- und Einzelzellen nachweisbaren Arten. – Zum Profil Aubächle wurde nur das eigene Material berücksichtigt. Mehrere Proben von Bach (1954) aus dem Aubächle zeigen deutliche Anzeichen für Verunreinigung.

3.2. Darstellungsmethoden

3.2.1. Verbreitungsangaben

In Kap. 8 (Systematik) werden zu jeder Art die „Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung" aufgeführt. Darin wurden alle bekannten Angaben aufgenommen. Die anhand von Abbildungen oder Beschreibung überprüften Nachweise sind durch Vergleich dieser Liste mit der Synonymieliste erkennbar. Generell geben diese Nachweise einer Art wegen des begrenzten stratigraphischen Umfangs der zitierten Arbeiten sowie Schicht- und Beprobungslücken nicht unbedingt auch das ehemalige Vorkommen am jeweiligen Ort vollständig wieder. Deshalb sollten die Literaturangaben nicht mit dem tatsächlichen Vorkommen verwechselt werden.

Die Nachweise in Material zu Bach (1954) und Schweizer (1968) sind nach Profilen und Proben (in Klammern, vgl. Abb. 5) geordnet angegeben. In diesem Material waren zum Teil Verunreinigungen festzustellen, auf die jeweils hingewiesen wird.

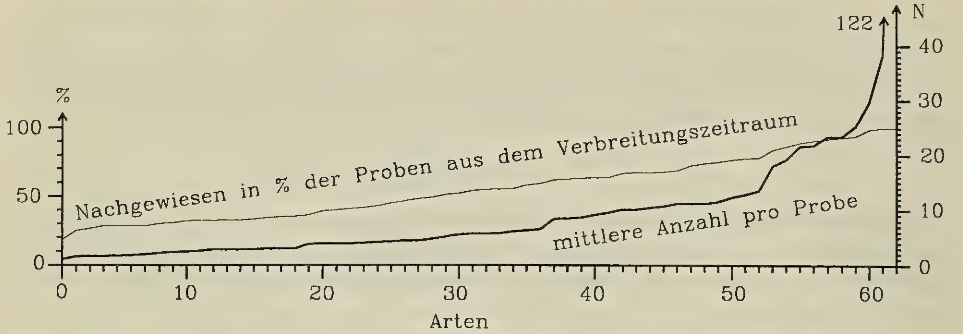


Abb. 2. Aufsteigend geordnete Häufigkeitswerte für 62 der bearbeiteten Arten.

3.2.2. Häufigkeitsangaben

Die Häufigkeit jeder Art ist zur Beurteilung der stratigraphischen und ökologischen Aussagekraft ihres Nachweises wichtig. Sie wird bei den Artbeschreibungen zum einen im Anteil der fündigen Proben an der Zahl der Proben angegeben, die zwischen dem untersten und obersten Nachweis in jedem Profil liegen. Zum anderen wird die durchschnittliche Zahl der Individuen in den fündigen Proben aufgeführt. Um Vergleiche zwischen den Arten zu erleichtern, sind beide Werte für 62 Arten in Abb. 2 ansteigend angeordnet aufgetragen. Hieraus läßt sich mit den Häufigkeitswerten einer Art unmittelbar ihre Stellung in der Häufigkeitsreihenfolge ablesen.

Beispielsweise wurden von *Bairdia fortis* SEILACHER-DREXLER mit durchschnittlich 38 Stück pro Probe ungewöhnlich viele Exemplare ausgelesen. Die mittlere Abweichung ist mit 37 Stück hoch, das heißt, die Stückzahl pro Probe schwankt stark. Mit einer Nachweisquote von nur 4 unter 16 Proben (25 %) ist sie in dieser Hinsicht relativ selten und für stratigraphische Zwecke nicht zu verwenden. Alle Häufigkeitsangaben zusammen sprechen für eine ökologische Abhängigkeit von *B. fortis.*

Die kurz vor Abschluß der Arbeit in Östringen neu genommenen Proben wurden bei den Häufigkeitsangaben nicht mehr berücksichtigt.

3.2.3. Abkürzungen

B	Breite	Ma	Millionen Jahre
C	Carapax	n.	nach (Autor)
DR	Dorsalrand	RK	rechte Klappe(n)
H	Höhe	Sz.	Subzone
HE	Hinterende	SMNS	Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
K	Klappe(n)	VE	Vorderende
L	Länge	VR	Ventralrand
LK	linke Klappe(n)	Z.	Zone
muA	mittlere untere Abweichung: $\sum(x-\bar{x})/n$ für $x<\bar{x}$		
moA	mittlere obere Abweichung: $\sum(x-\bar{x})/n$ für $x>\bar{x}$		

Die Namen der Stufen werden in Auflistungen folgendermaßen abgekürzt (n. HARLAND et al. 1990):

Aal	Aalenium	Nor	Norium	Sin	Sinemurium
Baj	Bajocium	Plb	Pliensbachium	Toa	Toarcium
Het	Hettangium	Rht	Rhaetium		

Außerdem werden gekürzt:

Car	Carixium	Lot	Lotharingium
Dom	Domerium	Sj	Schwarzjura

Zur genaueren Kennzeichnung dienen die Zusätze u., m., o., U.-, O.-, wie in folgenden Beispielen:

u. Plb	unteres Pliensbachium (keine definierte Einheit)
m. Lias	mittlerer Lias (keine definierte Einheit)
U.-Plb	Unter-Pliensbachium (stratigraphische Einheit)
O.-Sin	Ober-Sinemurium (stratigraphische Einheit)

4. Biostratigraphie

Lithostratigraphische Einheiten wurden in KLINGLER (1962), BACH (1954), SCHWEIZER (1968) und noch jüngst (HERRIG 1988a: Abb. 1, ETZOLD & MAUS 1990: 67) für biostratigraphische Aussagen verwendet. Die Grenze Unter-/Ober-Pliensbachium fällt jedoch weder mit dem heterochronen Fazieswechsel vom Schwarzjura gamma zum Schwarzjura delta noch mit der davoei-Bank zusammen (SCHLATTER 1977, 1980, URLICHS 1977a, b). Ebenso ist auch eine Gleichsetzung der lithostratigraphischen Untereinheiten Schwarzjura gamma 1, 2, 3 bzw. der Cymbiumbänke oder des ganzen Abschnitts der davoei-Kalke mit biostratigraphischen Zonen bzw. Subzonen nicht korrekt (SCHLATTER 1980: 13). Lithofazielle Unterschiede im Schwarzjura gamma werden als Ergebnisse einer Gliederung in Schwellen- und Beckenbereiche und eustatischer Meeresspiegelschwankungen interpretiert (vgl. Kap. 5). Damit muß eine Wanderung der Faziesbereiche in Betracht gezogen werden, die eine Verwendung der lithologischen Einheiten zur zeitlichen Korrelation fragwürdig erscheinen läßt. Aus den gleichen Gründen dürfte auch die Gültigkeit von Bank-zu-Bank-Korrelationen (RAPP 1931, BACH 1954, SCHWEIZER 1968) auf einheitliche Faziesräume (Becken, Zeiten hohen Meeresspiegelstandes) beschränkt sein.

Die in vorliegender Arbeit festgestellten Reichweiten basieren auf der Ammonitenstratigraphie und weichen von früheren Angaben zum Teil ab.

In Abb. 4 sind stratigraphische Reichweite und Häufigkeit aller Ostracodenarten in den drei bearbeiteten Profilen dargestellt. Außerdem zeigt Abb. 5 Angaben zur stratigraphischen Verbreitung einiger wichtiger Arten in den von BACH (1954) und SCHWEIZER (1968) bearbeiteten Profilen.

WHATLEY (zuletzt 1990b) untersuchte die Diversität, Aussterbe- und Entstehungsrate mesozoischer Ostracoden. Seine Statistiken zeigen für das Pliensbachium eine hohe Aussterbe- und niedrige Entstehungsrate bei einem hohen Anteil von Durchläuferformen. Die Mehrzahl der hier untersuchten Arten eignet sich dementsprechend wegen Seltenheit, Faziesabhängigkeit oder langer Lebensdauer nicht zu stratigraphischen Korrelationen. Die Reichweite folgender Ostracoden sei jedoch genauer diskutiert (vgl. Abb. 3):

- *Ogmoconcha amalthei* mit ihren Unterarten *Ogmoconcha amalthei amalthei* und *Ogmoconcha amalthei rotunda* setzt im Profil Pliensbach in der densinodum-raricostatoides-Subzone ein. Nach DONZE (1985: Tab. 5) tritt sie auch in Frankreich, ebenso nach OHM (1986: 109) in Empelde bei Hannover in der raricostatum-Zone erstmals auf. Auch GRÜNDEL (1970: 50) gibt ein Einsetzen im oberen Ober-Sinemurium an. Eine überregionale Bedeutung des Einsetzens von *O. amalthei* in der raricostatum-Zone wird damit wahrscheinlich. O. *amalthei* ist die häufigste der untersuchten Ostracoden und damit als Leitfossil besonders gut geeignet.

- *Liasina* setzt in Thüringen (Herrig 1979c), Wales (Boomer 1991a) und Südschweden (Sivhed 1980) im Sinemurium ein. Ohm (1986) berichtet über ein fragliches Vorkommen im Sinemurium von Empelde bei Hannover. Aus Frankreich (Donze 1985), Dänemark (Michelsen 1975), Asturien (Ramirez del Pozo 1969), dem Fastnet Basin (Ainsworth 1987) und Dorset (Lord et al. in Lord & Bown 1987) wird sie dagegen erst aus dem Pliensbachium beschrieben. Ein überregionaler Leitwert ist immerhin für das süd- und das norddeutsche Becken sowie die Hessische Straße denkbar.

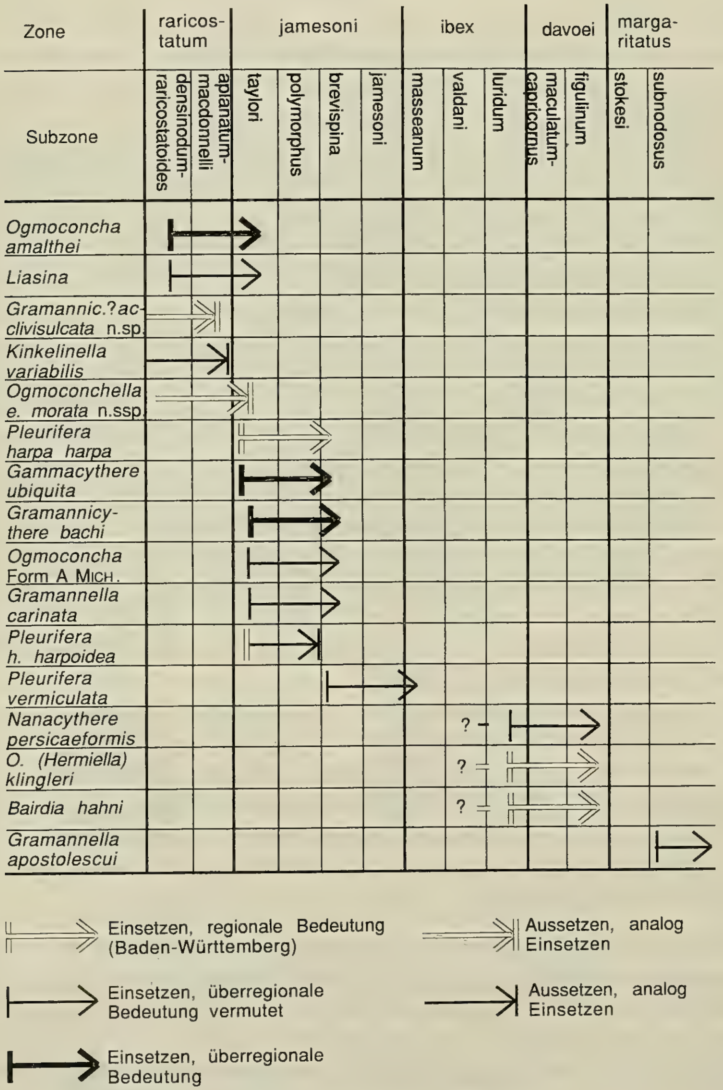


Abb. 3. Ein- bzw. Aussetzen stratigraphisch relevanter Ostracoden in Baden-Württemberg.

- *Gramannicythere*? *acclivisulcata* n. sp. wurde nur im Ober-Sinemurium Baden-Württembergs festgestellt und kann also regional zur Abgrenzung gegen das Unter-Pliensbachium dienen.
- *Kinkelinella (Klinglerella) variabilis* ist auch im Ober-Sinemurium Dorsets (LORD et al. in LORD & BOWN 1987), Niedersachsens (OHM 1986), Nordrhein-Westfalens (KAEVER 1976), Dänemarks (MICHELSEN 1975) und Südschwedens (SIVHED 1980) vertreten. Einzig in Südschweden wird sie auch aus dem Unter-Pliensbachium angegeben (SIVHED 1980). MICHELSEN (1975: 33/34) diskutiert die stratigraphische Bedeutung des Aussetzens dieser Art.
- *Ogmoconchella ellipsoidea* war bisher nur aus dem Hettangium und Unter-Sinemurium bekannt und bildet dort ein weit verbreitetes, gut bekanntes Leitfossil. Das Aussetzen der Unterart *ellipsoidea morata* n. subsp. an der Basis der taylori-Subzone wurde bis jetzt nur im Pliensbach nachgewiesen.
- *Pleurifera harpa harpa* wird aus Frankreich (DONZE 1985) ab der jamesoni-Zone, aus Thüringen (HERRIG 1982b) und Dänemark (MICHELSEN 1975) im Unter-Pliensbachium beschrieben. Dagegen wird sie in Norddeutschland (KLINGLER 1962, KAEVER 1976, OHM 1986) und Südschweden (SIVHED 1980) bereits im Sinemurium angegeben und dürfte nur regionalen Leitwert besitzen. CONTINI & PARIWATVORN (1964) geben *P. h. harpa* aus dem Schwarzjura beta des Aubächles an. In einer eigenen Probe aus der gleichen Schicht wurde sie dagegen nicht gefunden.
- *Gammacythere ubiquita*. Der überregionale stratigraphische Wert für das Unter-Pliensbachium dieser aus weiten Teilen Mittel- und Nordwesteuropas genannten Art wurde bereits bei ihrer Beschreibung von MALZ & LORD (1976) erkannt. Sie gehört mit *G. bachi* zu den häufigsten der untersuchten Ostracoden.
- *Gramannicythere bachi* ist ebenfalls ein bereits länger bekanntes, überregional verbreitetes Leitfossil für das Unter-Pliensbachium (zuletzt HERRIG 1988a, MALZ & NAGY 1989).
- *Ogmoconcha* Form A MICHELSEN 1975 wurde bisher aus dem Unter-Pliensbachium von Dänemark (MICHELSEN 1975), Thüringen (HERRIG 1981a) und Dorset (maculatum-Subzone, LORD et al. in LORD & BOWN 1987) beschrieben. Ein überregionaler Leitwert erscheint damit wahrscheinlich.
- Auch *Bythocypris postera* gehört in die an der Basis der taylori-Subzone einsetzende Faunenassoziation, ist jedoch seltener als die oben aufgeführten Arten und tritt auch im Ober-Sinemurium Thüringens auf (HERRIG 1979b).
- *Gramannella carinata* wurde bisher mit *Gramannella apostolescui* zusammengefaßt. Im vorliegenden Material können die beiden Arten gut getrennt werden und treten zu verschiedenen Zeiten auf. Aufgrund bisheriger Abbildungen und Verbreitungsangaben (v.a. MICHELSEN 1975) wird eine überregionale Bedeutung der Unterscheidung der beiden Arten vermutet.
- *Pleurifera harpa harpoidea* wurde bislang nur selten beschrieben. In Nordrhein-Westfalen kommt sie nach GRAMANN (1962b) in der taylori-Subzone, in Thüringen im Unter-Pliensbachium vor (HERRIG 1982b). Im Pliensbach wurde sie nur kurz vor dem Einsetzen von *P. vermiculata* nachgewiesen. Möglicherweise stellt sie eine stratigraphisch verwertbare Übergangsform zwischen *P. h. harpa* und *P. vermiculata* dar.
- *Pleurifera vermiculata* wurde in Frankreich von der jamesoni- bis zur davoei-Zone (DONZE 1985), in Thüringen im Unter-Pliensbachium (HERRIG 1982b) und in Dorset von der polymorphus- bis zur valdani-Subzone nachgewiesen (LORD et

al. in Lord & Bown 1987). Der Mangel an genaueren stratigraphischen Angaben für die Vorkommen in Frankreich und Thüringen läßt die Möglichkeit offen, daß der Einsatz überregional erst nach der taylori-Subzone erfolgte. *P. vermiculata* gehört zu den häufigen der untersuchten Ostracoden.

P. harpa, *P. vermiculata*, *G. ubiquita*, *G. bachi*, *G. carinata*, *Ogmoconcha* Form A Mich. und *B. postera* gehören zu der in Kapitel 6 beschriebenen Faunenassoziation der jamesoni-Zone. Teile dieser Assoziation verschwinden im Aubächle und in Östringen im Übergang zur Assoziation der oberen luridum- und unteren maculatum-capricornus-Subzone. Entsprechende Beobachtungen wurden für die meisten Profile des Materials Bach (1954) und Schweizer (1968, Schömberg) gemacht (Abb. 5). Die jamesoni-Zonen-Assoziation taucht jedoch im Pliensbach von der höheren maculatum-capricornus- bis zur stokesi-Subzone wieder auf. Das Aussetzen der betreffenden Arten, meistens im höheren Unter-Pliensbachium, hat also keinen strengen Leitwert.

Nanacythere persicaeformis, *Ogmoconcha (Hermiella) klingleri* und *Bairdia hahni* werden im Aubächle und bei Östringen in der maculatum-capricornus-Subzone, im Pliensbach in der luridum-Subzone zuerst nachgewiesen. Ihre Einsätze ließen sich auch in Profilen des Materials Bach (1954) und Schweizer (1968) feststellen (Abb. 5). In den untersuchten Profilen entsprechen sich die Proben 3, 5, 4 Östringen, 31, 32, 33, 34 Pliensbach und 8?, 9, 10, 19, 20? Aubächle aufgrund ihrer faunistischen Besonderheiten. Lithostratigraphisch liegen sie im Bereich der davoei-Kalke unterhalb der eigentlichen davoei-Bank. Nur die ungewöhnlich tiefen Erstnachweise in Nürtingen (Probe 10, untere ibex-Zone n. Korrelation mit Schlatter 1977) passen nicht zu den anderen Beobachtungen. Sie gehen wahrscheinlich auf Verunreinigung zurück.

Wenn die Einsätze mit einem eustatischen Meeresspiegelhochstand in Verbindung gebracht werden können (vgl. Kap. 6) sollten sie eine gute, möglicherweise überregionale Korrelation ermöglichen. Allerdings dürfte sich ein Meeresspiegelhochstand im Becken länger als auf einer Schwelle ausgewirkt haben, wie sich im Vergleich von Aubächle und Östringen mit dem Pliensbach andeutet. Donze (1985) bildete ein Exemplar von *N. persicaeformis* aus der ibex-Zone Frankreichs ab, so daß eine überregionale Bedeutung des Einsatzes möglich erscheint.

Eine Reihe von Arten setzt im höheren Unter-Pliensbachium, jedoch nicht überall in der gleichen Ammoniten-Subzone ein (vgl. Kap. 7). Dazu gehören *Pseudohealdia etaulensis*, *Pseudohealdia*? *nasuta*, *Ledahia septenaria*, *Ogmoconcha (Hermiella) intercedens* und *Ogmoconcha (Hermiella) circumvallata* (teils erst tiefes Ober-Pliensbachium) sowie *Bairdia donzei*. Diese Arten geben stratigraphische Hinweise, besitzen nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand jedoch keinen strengen Leitwert.

Für die meisten diskutierten Marken muß der vermutete überregionale Geltungsbereich erst noch nachgewiesen werden. Von einer Formalisierung der Zeitmarken als Ostracodenzonen wird daher abgesehen. Es sei darauf hingewiesen, daß die zeitlich entsprechenden Abschnitte der Ostracodenzonierung von Michelsen (1975) mit *Ogmoconchella danica*, *Kinkelinella (Klinglerella) variabilis*, *Gramannella carinata* (= *G. apostolescui* sensu Michelsen), *Pleurifera harpa*, *Gramannicythere bachi* und *Trachycythere tubulosa tubulosa* in Baden-Württemberg hiermit nachgewiesen sind.

Abb. 4. Stratigraphische Reichweite und Häufigkeit der Ostracoden in den Profilen Aubächle (A), Pliensbach (P) und Östringen (Ö). Profilzeichnungen für Aubächle und Pliensbach nach Schlatter (1977, 1991), für Östringen nach Hildebrandt & Schweizer (1992), verändert. „d.“: davoei-Bank, „ud“: untere davoei-Bank, „od“: obere davoei-Bank. Nicht beprobte Zeitabschnitte sind punktiert dargestellt.

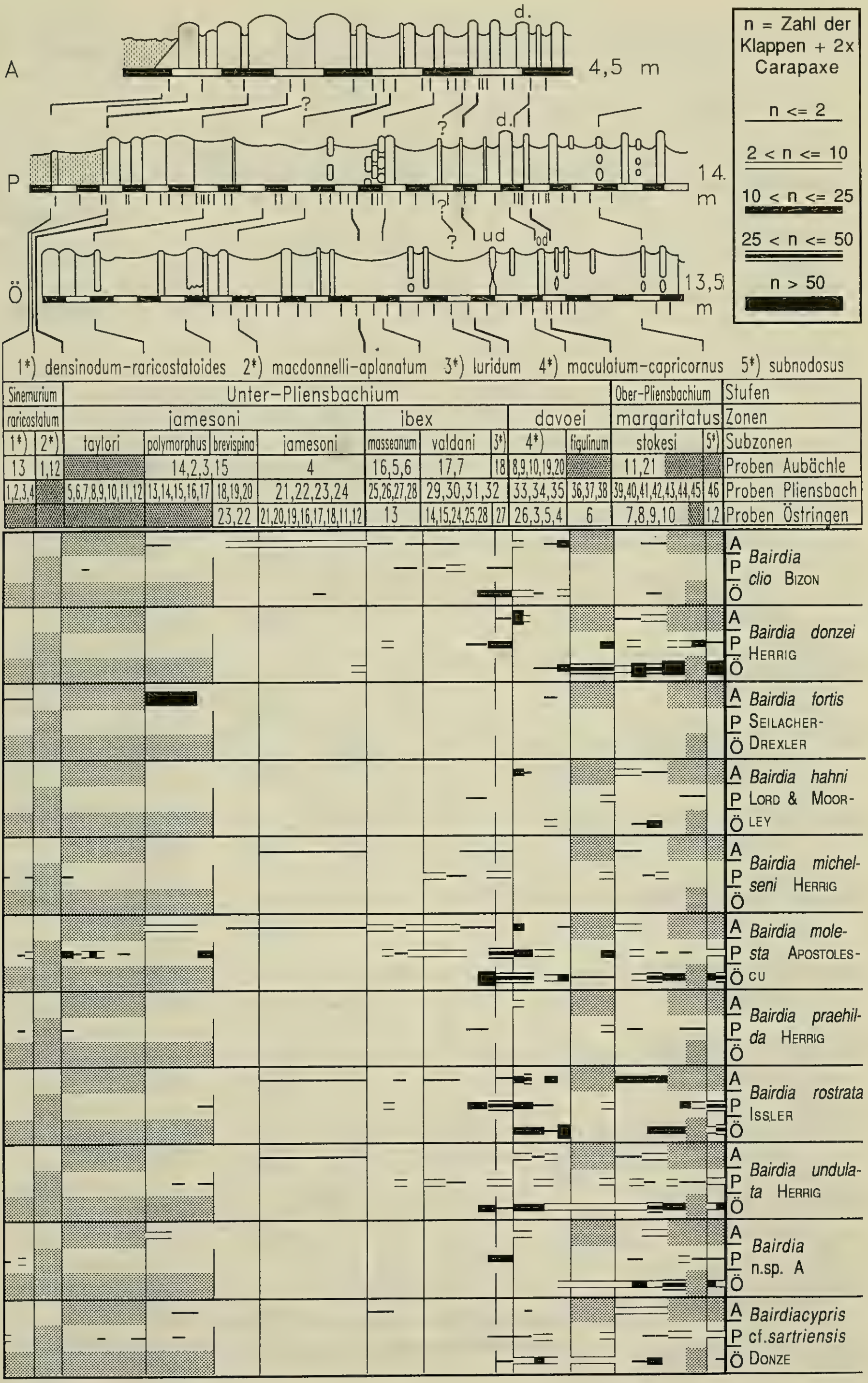


Abb. 4, Teil 1. – Stratigraphische Verbreitung und Häufigkeit der Ostracoden.
A: Aubächle, P: Pliensbach, Ö: Östringen.

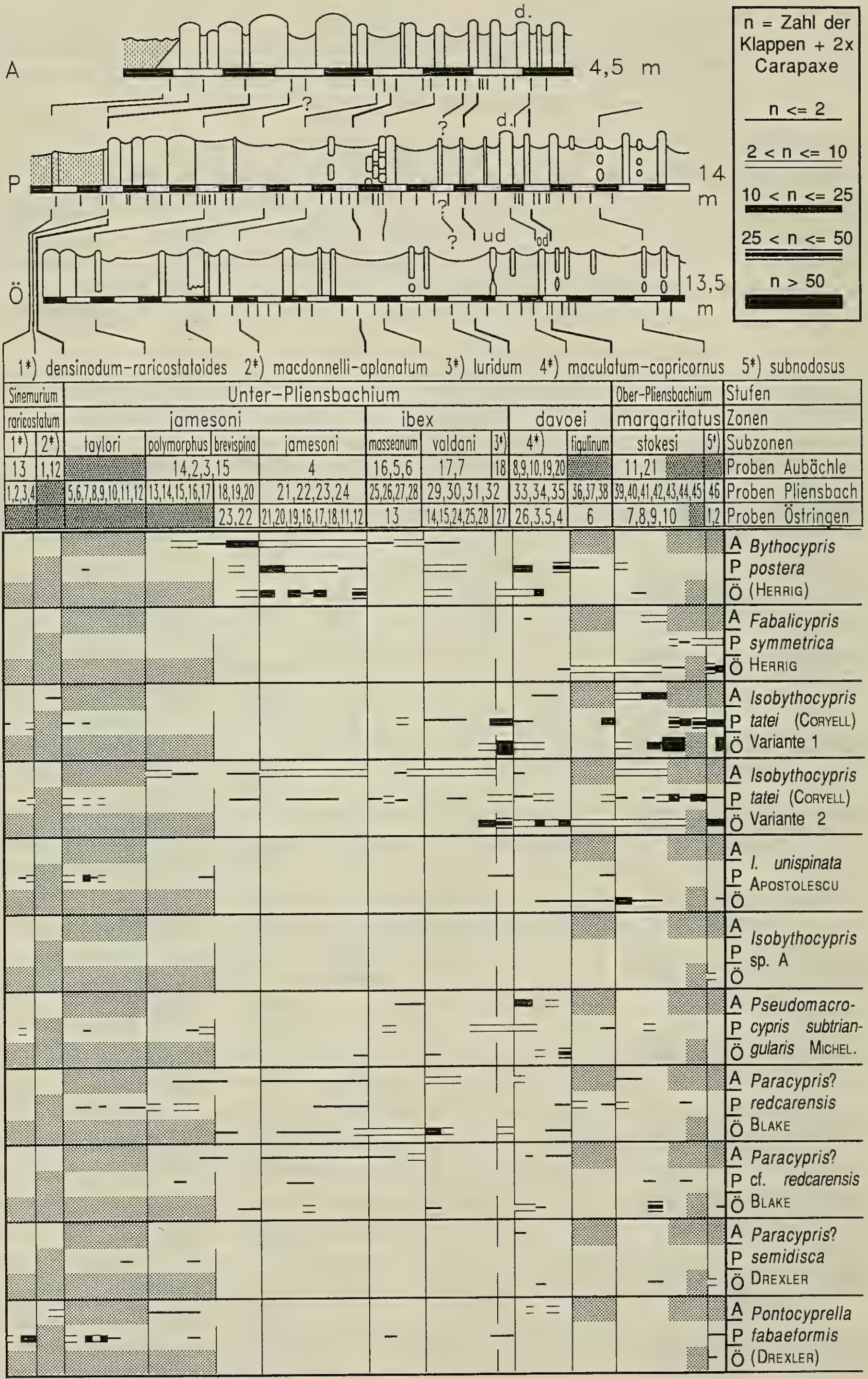


Abb. 4, Teil 2. – Stratigraphische Verbreitung und Häufigkeit der Ostracoden.
A: Aubächle, P: Pliensbach, Ö: Östringen.

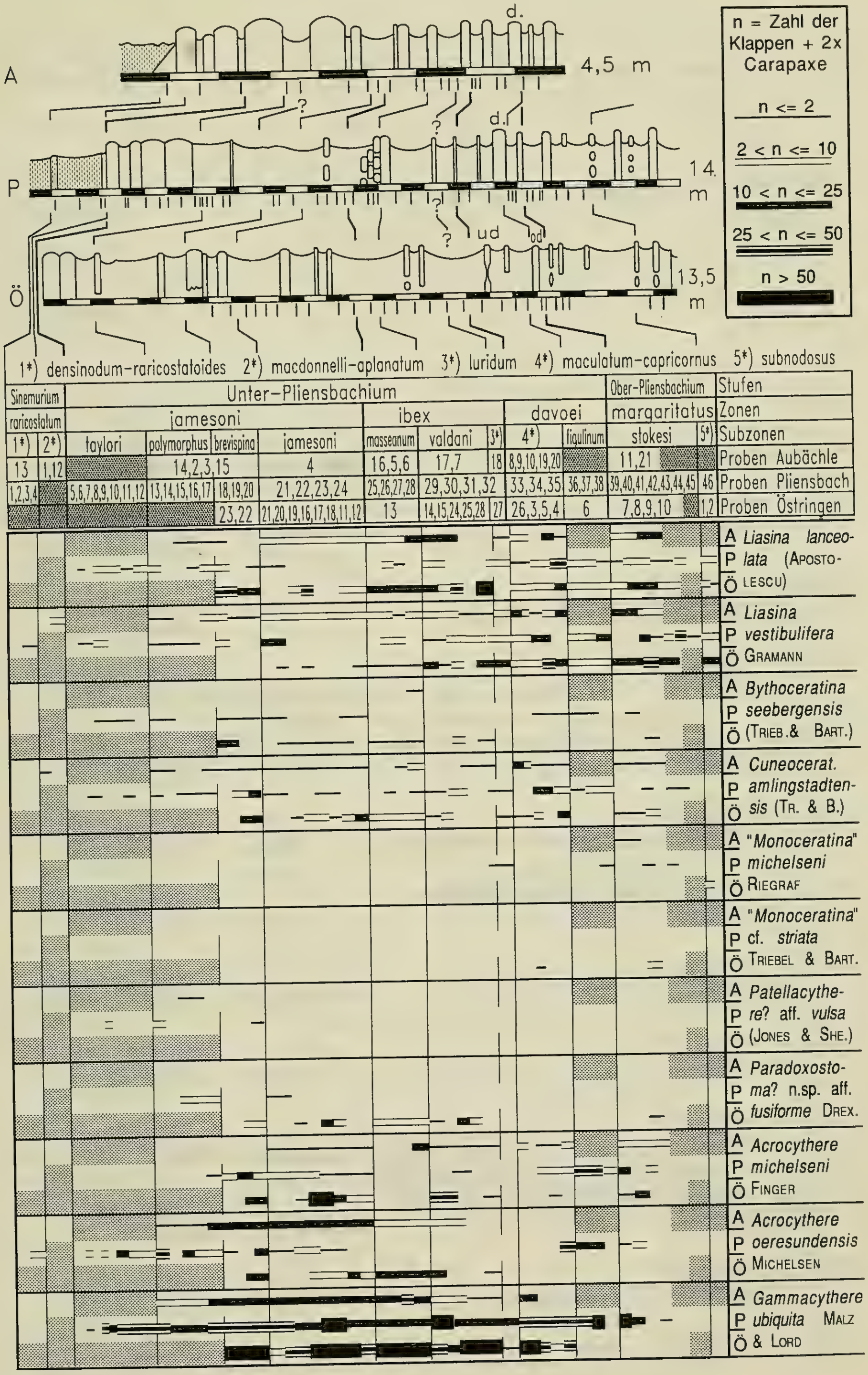


Abb. 4, Teil 3. – Stratigraphische Verbreitung und Häufigkeit der Ostracoden.
A: Aubächle, P: Pliensbach, Ö: Östringen.

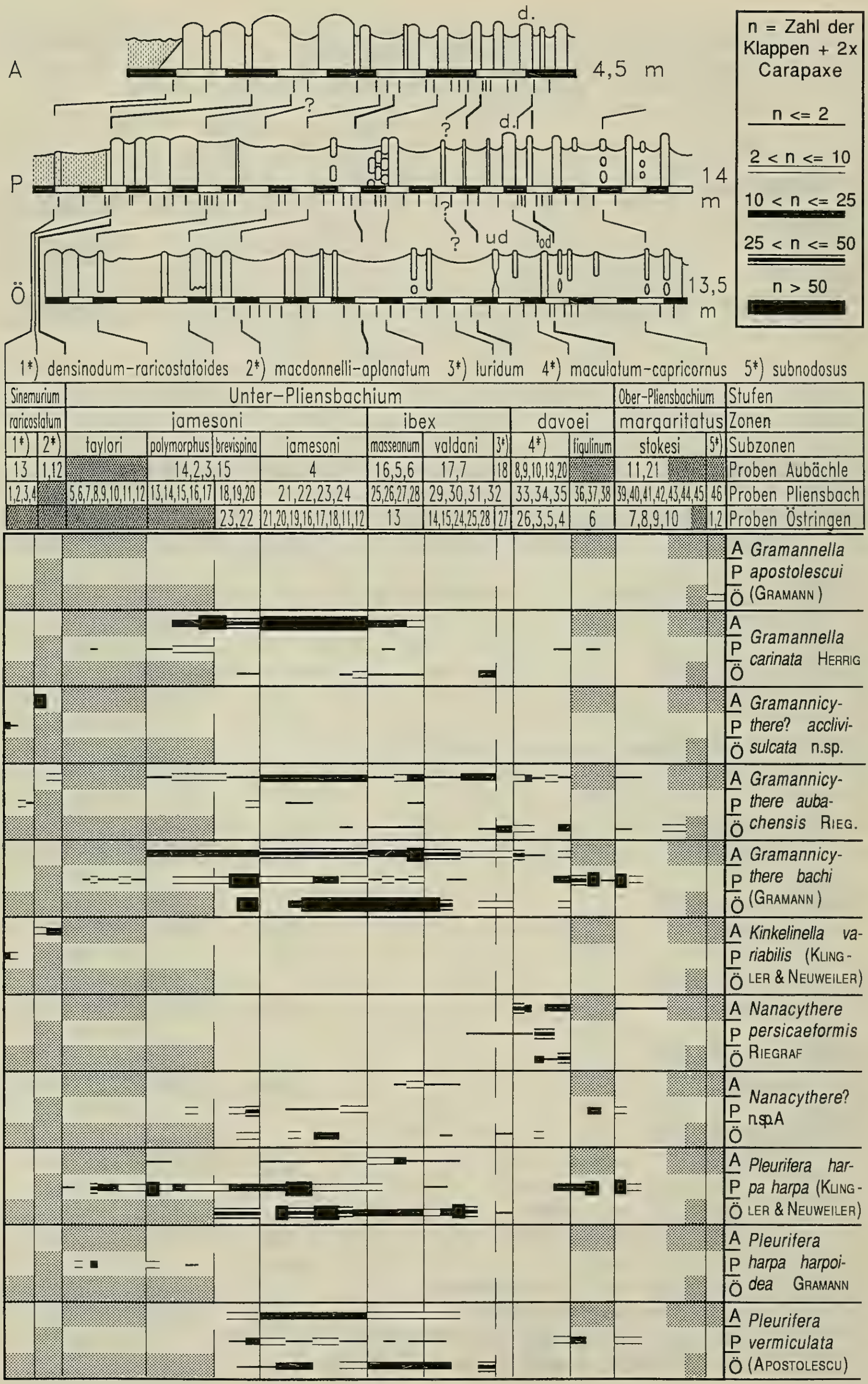


Abb. 4, Teil 4. – Stratigraphische Verbreitung und Häufigkeit der Ostracoden.
A: Aubächle, P: Pliensbach, Ö: Östringen.

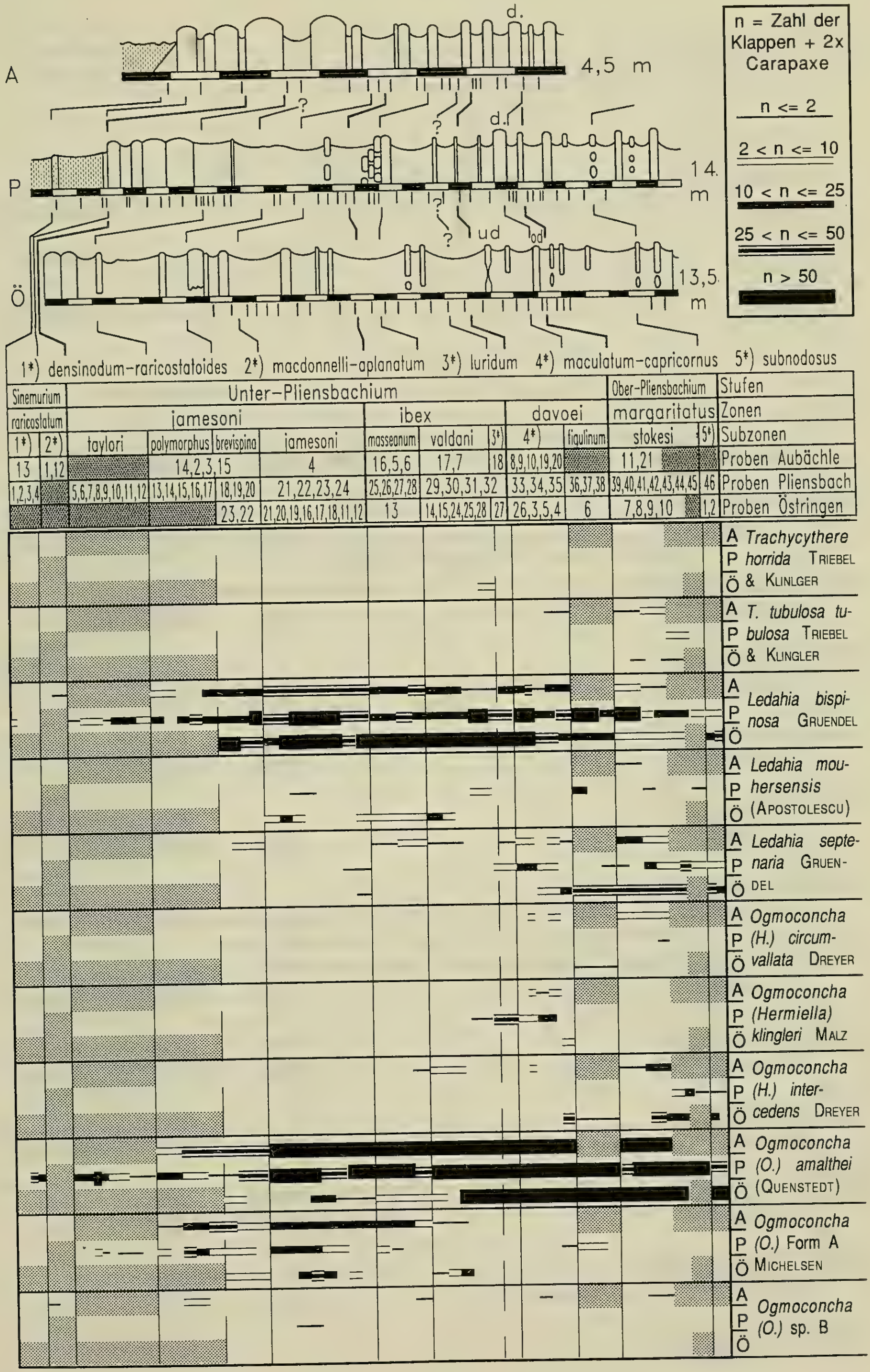


Abb. 4, Teil 5. – Stratigraphische Verbreitung und Häufigkeit der Ostracoden.
A: Aubächle, P: Pliensbach, Ö: Östringen.

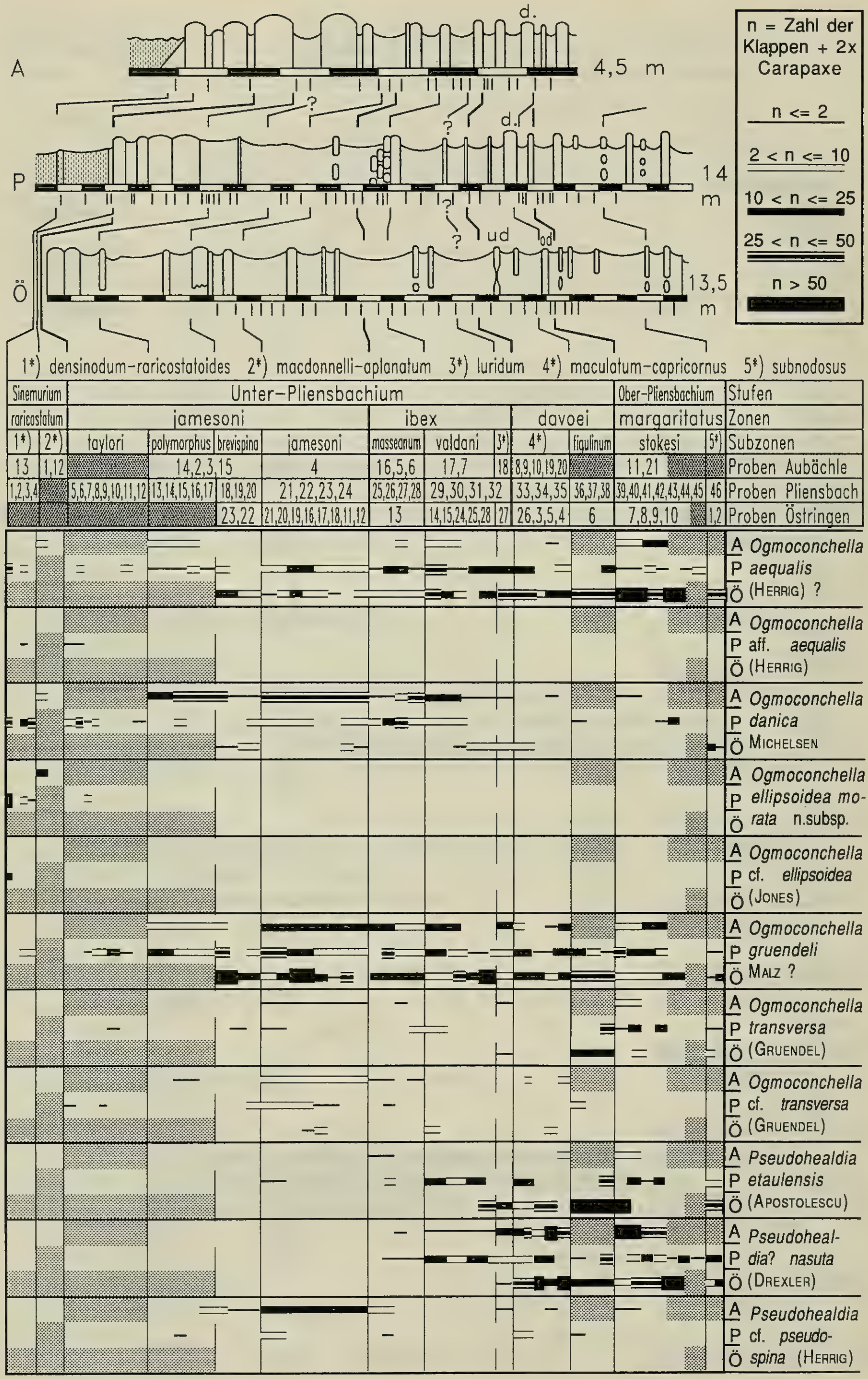


Abb. 4, Teil 6. – Stratigraphische Verbreitung und Häufigkeit der Ostracoden. A: Aubächle, P: Pliensbach, Ö: Östringen.

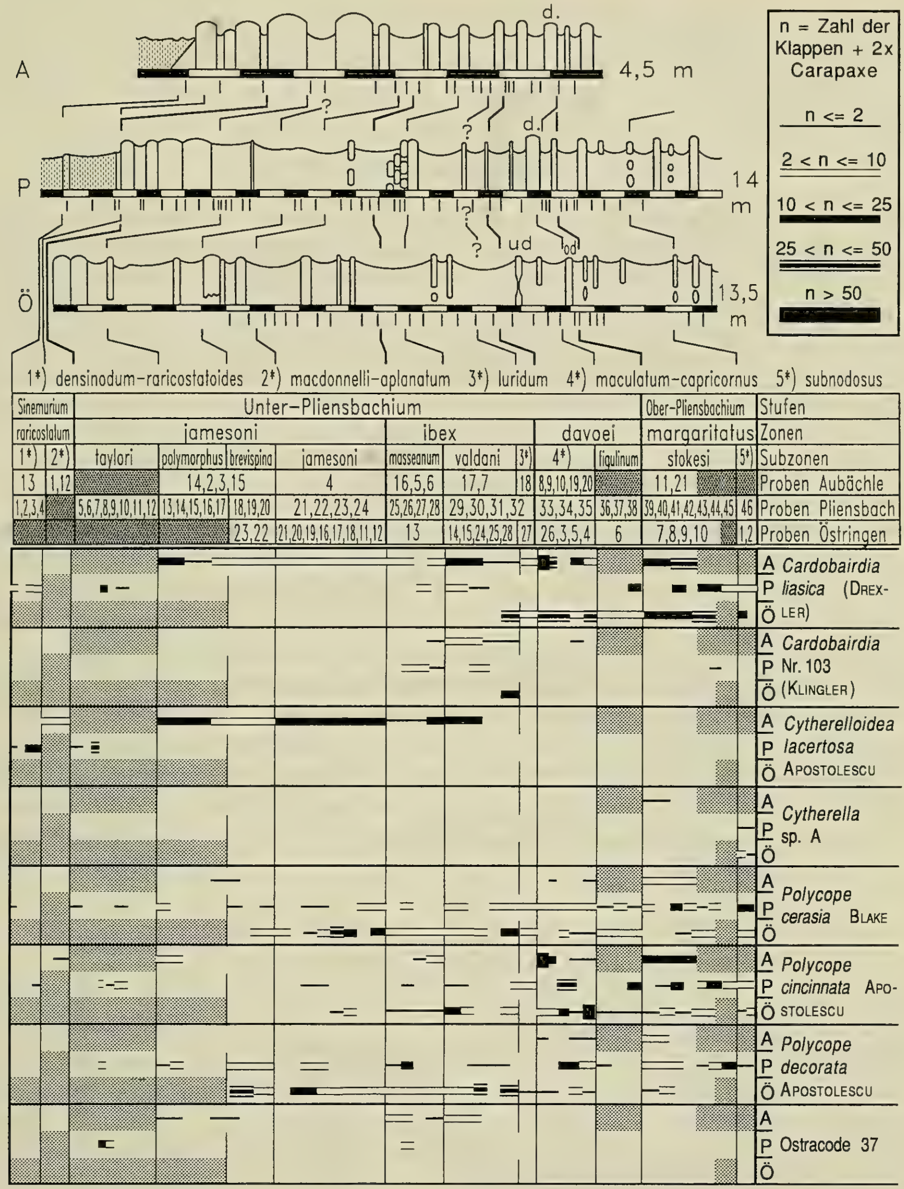


Abb. 4, Teil 7. – Stratigraphische Verbreitung und Häufigkeit der Ostracoden.
A: Aubächle, P: Pliensbach, Ö: Östringen.

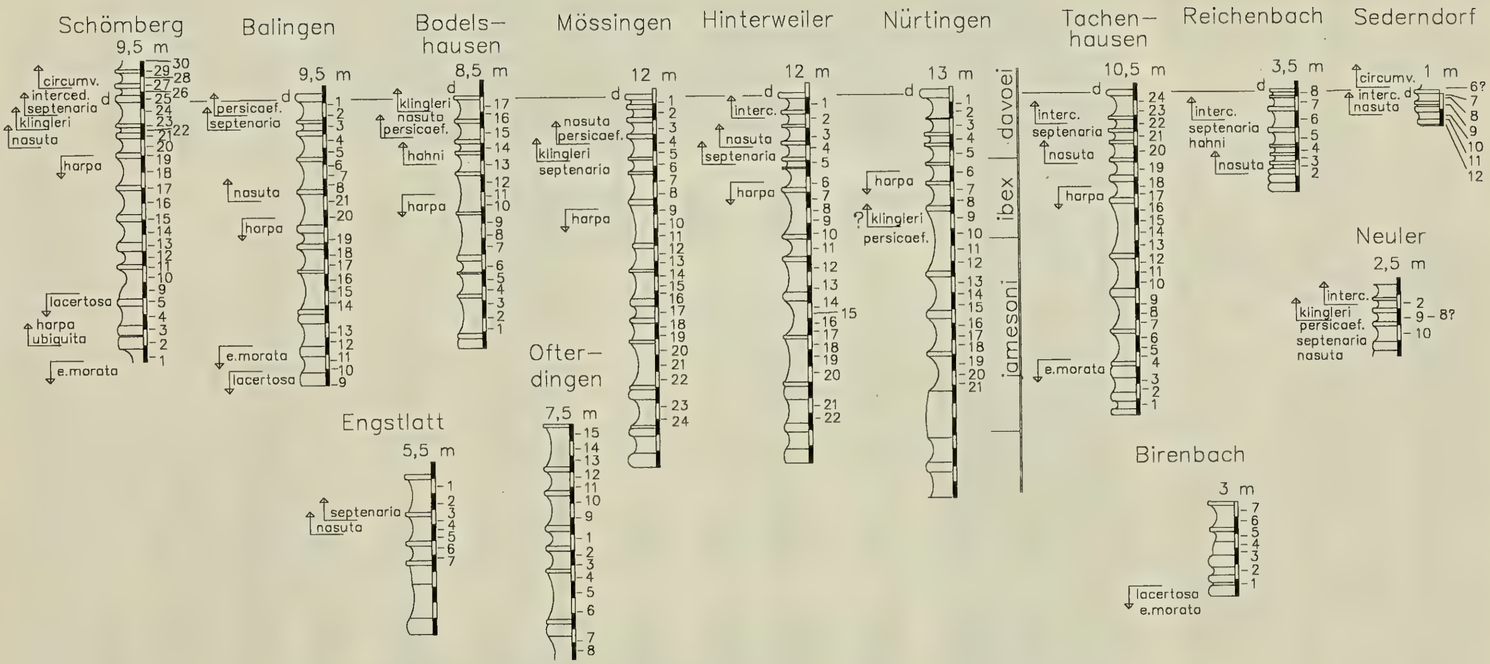

Schömberg
9,5 m
circumv.
interced.
septenaria
klingleri
nasuta
harpa
lacertosa
harpa
ubiquita
e.morata
d
Balingen
9,5 m
persicaef.
septenaria
nasuta
harpa
e.morata
lacertosa
Bodels–hausen
8,5 m
klingleri
nasuta
persicaef.
hahni
harpa
Mössingen
12 m
nasuta
persicaef.
klingleri
septenaria
harpa
Hinterweiler
12 m
interc.
nasuta
septenaria
harpa
Nürtingen
13 m
harpa
? klingleri
persicaef.
davoei
ibex
jamesoni
Tachen–hausen
10,5 m
interc.
septenaria
nasuta
harpa
e.morata
Reichenbach
3,5 m
interc.
septenaria
hahni
nasuta
Sederndorf
1 m
circumv.
interc.
nasuta
Neuler
2,5 m
interc.
klingleri
persicaef.
septenaria
nasuta
Engstlatt
5,5 m
septenaria
nasuta
Ofter–dingen
7,5 m
Birenbach
3 m
lacertosa
e.morata

Abb. 5. Ein- bzw. Aussetzen stratigraphisch oder palökologisch wichtiger Ostracoden in weiteren Profilen Baden-Württembergs. Material und Profilzeichnungen nach BACH (1954) und SCHWEIZER (1968). Zonenfolge in Nürtingen nach SCHLATTER (1977). Korrelationshorizont „d.“ = „davoei-Bank“.

5. Lithofazies und Megafauna

5.1. Beschreibung der Gesteinsausbildung

5.1.1. Pliensbach

(nach SCHLATTER 1980, URLICHS 1977b)

Über den dunklen Tonsteinen des Schwarzjura beta beginnt der Schwarzjura gamma (Numismalis-Mergel, nach dem nicht seltenen Brachiopoden *Cincta numismalis* (LAMARCK)). Die aplanatum-macdonnelli-Subzone als oberste des Ober-Sinemuriums scheint durch keine Sedimente vertreten zu sein. An der Basis des Schwarzjura gamma liegen stark bioturbate Mergelkalkbänke, in denen *Gryphaea cymbium* (LAMARCK) häufig vorkommt („Cymbium-Region"). Darüber folgt ein mächtiger Bereich grauer, bioturbater Mergel mit Mergelkalkbänken und -knollenlagen. Hier ist in der brevispina-Subzone eine ammonitenreiche Lage, in der jamesoni-Subzone ein erster und nahe der Basis der ibex-Zone ein weiterer crinoidenreicher Horizont („Pentacrinitenlager", „Basaltiformenbank") zu beobachten. Die Basaltiformenbank enthält nach eigener Beobachtung auch viele eingekippte Muschelklappen. – Darüber liegen im Wechsel Mergel und harte Kalkbänke mit auffälligen Bioturbationsspuren (Abschnitt der „davoei-Kalke"). In der maculatum-capricornus-Subzone tritt wieder eine Anreicherung von Ammoniten auf. Die eigentliche „davoei-Kalkbank" („d" in Abb. 4, 5) läßt sich neben dem Vorkommen des leitenden Ammoniten *Prodactylioceras davoei* (SOWERBY) auch durch völlig glatt muschelig-splittrigen Bruch von den anderen Kalkbänken des Abschnitts trennen und entlang der Schwäbischen Alb als Leithorizont verfolgen. Nach weiteren 3m Mergel/Kalk-Wechsellagerung, die in die figulinum- und stokesi-Subzone gehören, erfolgt in der subnodosus-Subzone der lithologische Übergang zum hier nicht mehr beprobten Schwarzjura delta (Amaltheenton).

5.1.2. Aubächle

(nach SCHWEIZER 1968, TULODETZKI 1982, SCHLATTER 1991)

Der Schwarzjura gamma ist im Aubächle allgemein kalkreicher und deutlich geringmächtiger als im Pliensbach. Im Gegensatz zum Pliensbach ist die aplanatum-macdonnelli-Subzone mit der taylori-Subzone in den „obliqua-Schichten" (nach *Gryphaea obliqua* (SOWERBY)) vertreten. An deren Basis im Übergang aus den dunklen obtusum-Tonen treten Tongerölle als Anzeichen von Aufarbeitung auf. Die stark bioturbaten, im Liegenden fein kalkarenitischen, dunkelgrauen Mergelkalke führen Glaukonit. Wie in den helleren Numismalis-Mergeln darüber ist Biodetritus in Schlieren angereichert. Die mittlere Korngröße und der Anteil des Biodetritus nimmt nach oben ab. Beide sind im Aubächle größer als im nordöstlich gelegenen Schömberg. Auch im Aubächle ist die davoei-Bank ausgebildet. Der darunter liegende Mergel hat einen niedrigeren Kalkgehalt als die tieferen Mergel und ähnelt damit bereits dem Schwarzjura delta.

Die Ammoniten an der Oberkante der davoei-Bank zeigen Aufarbeitungsspuren. (An der Oberkante der davoei-Bank finden sich auch im Oberrheintal Anbohrungen, Schillagen und Kondensationshorizonte [nach OHMERT 1977: 113–114, GENSER & MEHL 1979].)

5.1.3. Östringen

(nach Hettich 1974, Hildebrandt 1986, Hildebrandt & Schweizer 1992)

Der Schwarzjura gamma Östringens ist mächtiger und nach eigener Einschätzung auch allgemein etwas tonreicher als der des Pliensbachs. (Nur die Proben von Östringen lieferten beim Schlämmen keine Gesteinsbruchstücke im Grobrückstand.) Der Schwarzjura gamma beginnt mit einem Aufarbeitungshorizont, die weitere Entwicklung lehnt sich an die Württembergs (Pliensbach) an. Wie im Pliensbach ist in der brevispina-Subzone ein ammonitenreicher Horizont entwickelt. Es treten zwei Bänke in der Ausbildung der davoei-Bank auf. Die obere dürfte derjenigen Württembergs stratigraphisch entsprechen. Im beprobten Profilbereich liegen über und unter der davoei-Bank sowie in der unteren valdani-Subzone einige Zentimeter mächtige Horizonte mit Belemniten- und Schalenanreicherungen. Der abrupte Wechsel zum Schwarzjura delta erfolgt in der subnodosus-Subzone.

5.2. Interpretation der Gesteinsausbildung

Die gesamte Abfolge ist vollmarin. Abgesehen von den Tonmineralien fehlen terrigene Komponenten im westlichen Württemberg (Schweizer 1968) und in Baden. Im östlichen Württemberg treten dagegen Quarzkörner (Sand) im Bereich der gryphaeenführenden, basalen Bänke auf (Horn bei Schwäbisch Gmünd, Etzold & Maus 1990: 66).

Die Verteilung der mittleren Korngröße im Sediment (Schweizer 1968) hängt vor allem von der Wasserbewegung ab. Die Mächtigkeit der gesamten Profile (Rapp 1931; Abb. 4, 5) bzw. die Kondensation einzelner Schichtglieder (zuletzt Schlatter 1991) wird im wesentlichen vom Zusammenspiel der Sedimentanlieferung, Absenkung, Wasserbewegung und Meeresspiegelschwankungen während des Unter-Pliensbachiums bzw. kürzerer Zeitabschnitte darin bestimmt. Vereinfachend lassen sich die Merkmale Korngröße und Schichtmächtigkeit im Untersuchungsgebiet über die genannten Faktoren indirekt auf die Wassertiefe zurückführen.

Die geographischen Unterschiede werden daher nach Rapp (1931), Bach (1954), Schweizer (1968) und Schlatter (1991) als Schwellenfazies (Aubächle, Reichenbach bis Sederndorf) und Beckenfazies (Schömberg bis Pliensbach, Östringen) interpretiert. Die stratigraphische Entwicklung mit einer basalen Aufarbeitungslage bzw. Schichtlücke und darüberliegender fining-upward-Sequenz gilt als Ergebnis einer eustatisch bedingten Transgression im unteren Unter-Pliensbachium (Hallam 1978, Brandt 1985).

Die Wasserbewegung war am Boden im allgemeinen schwach, vereinzelt jedoch stark genug für eine Einkippung der Muschelklappen mit der Wölbung nach oben und zur Erzeugung biodetritusreicher Schlieren im Aubächle und einzelner biogenreicher, dünner Lagen im Pliensbach und bei Östringen, vermutlich durch Auswaschen feiner Korngrößen. Als Verursacher kommen einerseits gleichsinnige Strömungen in Frage, andererseits könnte es sich um distale Anzeichen starker Stürme handeln, so daß das Gebiet möglicherweise doch nicht immer unter dem Bereich „der“ Sturmwellenbasis lag, wie von Brandt (1985) angenommen wurde.

Schweizer (1968) schließt aus der Korngrößenverteilung in Aselfingen und Schömberg auf eine SW-NE-gerichtete Strömung, Tulodetzki (1982: 14) gibt für das Aubächle in W-E-Richtung eingeregelte Belemnitenrostren an. Exotische, wahrscheinlich im Wurzelballen verdrifteter Bäume transportierte Quarzitgerölle von

Horn (b. Schwäbisch Gmünd) könnten nach ETZOLD & MAUS (1990) von Norden (Saxothuringikum) stammen. Allerdings ist auch eine Herkunft der Gerölle aus dem französischen Zentralmassiv, was mit den anderen Strömungsangaben besser in Einklang stünde, möglich (mündl. Mitt. G. BLOOS).

5.3. Megafauna

Zusammensetzung und Häufigkeit der Benthos- und Ichnofauna belegen außer einem vollmarinen Lebensraum ein im allgemeinen sauerstoffreiches Milieu auf und im weichen Untergrund (SCHWEIZER 1968). Ätzspuren an organischen Hartteilen, die auf Algen zurückgehen könnten, deuten nach SCHWEIZER (1968) auf Durchlichtung hin.

6. Palökologie der Ostracoden

6.1. Taxonbezogene Beobachtungen

6.1.1. Morphologie und stratigraphische Verbreitung

Taxonbezogene Angaben zur Ostracodenökologie sind im Lias unsicher, da heute noch vorkommende Arten nicht nachgewiesen sind. Einige von rezenten Arten abgeleitete, allgemeine Regeln können trotzdem angewandt werden, außerdem sind Vergleiche mit den sedimentologischen Interpretationen möglich.

So zeigen *Paradoxostoma*? aff. *fusiforme* und die in derselben Faunenassoziation auftretende Ostracode 37 eine für phytale Ostracoden typische schmale, langgestreckte Gestalt und dünne Schale (VAN MORKHOVEN 1963) und können demnach als Algenbewohner angesprochen werden.

Cytherelloidea kommt rezent nach SOHN (1962) nur in Gebieten vor, in denen die Temperatur nicht unter 10°C sinkt. Die Temperatur bestimmt heute auch die Tiefenbegrenzung, so daß die meisten Arten heute auf geringe Tiefen bis etwa 80 m beschränkt sind. Die dickschalige *Cytherelloidea lacertosa* setzt im Pliensbach sowie bei Balingen und Birenbach (Material BACH 1954) früher aus als im Aubächle, wo sie erst kurz vor der luridum-Subzone verschwindet (auf diese Subzone wird unten näher eingegangen). Im Zusammenhang mit der oben erwähnten Schwellenposition des Aubächles und Transgression im unteren Unter-Pliensbachium könnte ein Tiefenlimit von *C. lacertosa* ihr im Aubächle späteres Aussetzen verursacht haben. Eine allgemeine Abkühlung während einer Transgression ist unwahrscheinlich und hätte Pliensbach und Aubächle gleichzeitig betroffen.

Augenknoten treten im vorliegenden Material bei mehreren Cytheraceen auf (*Monoceratina*? *michelseni*, *Acrocythere michelseni*, *A. oeresundensis*, *Gramannella apostolescui*, *G. carinata*, *Gramannicythere bachi*, *Trachycythere horrida*, *T. t. tubulosa*). Der Lebensraum von Ostracoden mit Augen ist durch die Abnahme der Helligkeit mit der Wassertiefe begrenzt. Die Lage der als Ophthalmokline bezeichneten unteren Verbreitungsgrenze hängt allerdings stark von der Trübung des Wassers und der Paläobreite ab (LIEBAU 1984: Abb. 9, 10).

Die Häufigkeitsangaben zu *B. fortis* im Vergleich zu denen anderer Arten weisen auf eine besondere ökologische Abhängigkeit der Art hin (vgl. S. 9). DREXLER (1958) gab einen positiven Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von *Bairdia fortis* und dem Sandgehalt der Proben an. Entsprechend tritt *B. fortis* fast ausschließlich in den untersten Proben des Schwarzjura gamma im Aubächle auf, wo die mittlere Korngröße und der Anteil des Biodetritus nach Schweizer (1968) größer als in den höheren Proben ist. Daher und wegen der namengebenden dicken Schale nehme ich eine Bindung an körnigen Untergrund und stärkere Wasserbewegung an. Auf Mikroorganismen wirkt sich allerdings auch geringe Wasserbewegung weit einschneidender aus als auf die Makrofauna (Liebau 1984: 157).

Eine grobe Korrelation der Progonocytheridae mit bewegterem Wasser kann aufgrund der Skulptur und dem entomodonten Schloß vermutet werden (vgl. Gründel 1969, Guernet & Lethiers 1989: Fig. 2, Whatley 1990b: 14). Dafür spräche auch, daß die meisten Progonocytheridae des vorliegenden Materials relativ hohe K/C-Verhältnisse besitzen (Tab. 1), sowie der Rückgang der Progonocytheridae in der ibex-Zone (s.u.). Fischer et al. (1986) führen diesen Rückgang allerdings auf schnell wechselnde ökologische Bedingungen und eine Anpassung der Progonocytheridae an gleichbleibende Bedingungen zurück.

Polycopidae sind typische Weichgrundbewohner (Fischer et al. 1986: 75).

Wenig ist über die ökologischen Ansprüche der liassischen Healdiidae bekannt. Catt et al. (1971) nehmen aufgrund der Konfiguration des Muskelfeldes für *Ogmoconcha* außergewöhnliche Fähigkeiten bei der Fortbewegung an.

6.1.2. Klappen/Carapax-Verhältnis

Das Klappen/Carapax-(K/C-)Verhältnis hängt von taphonomischen Gegebenheiten ab und dient deshalb in Bezug auf Thanatozoenosen (Proben) üblicherweise als Anzeiger der Intensität von carapaxzerlegenden Vorgängen. Abgesehen davon, daß im Aquarium viele Carapaxe schon kurz nach dem Tod von selber zerfallen (Oertli 1971), kämen als solche Prozesse vor allem Predation, postmortale Ver-

Art	K / C	K/K+C	Art	K / C	K/K+C
P. ? redcarensis	0,012	0,012	*G. bachi*	2,889	0,743
B. rostrata	0,014	0,014	*Bairdia* sp. A	3,417	0,774
Nanacythere n.sp. A	0,049	0,047	*G. aubachensis*	3,500	0,778
B. postera	0,065	0,061	*O. (H.) intercedens*	3,636	0,784
B. ? cf. sartriensis	0,081	0,075	*C. amlingstadtensis*	4,444	0,816
B. undulata	0,091	0,083	*C. liasica*	4,556	0,820
P. subtriangularis	0,149	0,129	*G. ubiquita*	4,863	0,829
A. michelseni	0,154	0,133	*G. carinata*	4,927	0,831
P. cerasia	0,177	0,150	*P. fabaeformis*	5,333	0,842
L. bispinosa	0,308	0,235	*P. etaulensis*	5,725	0,851
B. molesta	0,310	0,237	*P. harpa*	6,050	0,858
A. oeresundensis	0,627	0,386	*P. cincinnata*	6,089	0,859
F. symmetrica	0,690	0,408	*O. aequalis* ?	6,213	0,861
P. decorata	0,707	0,414	O. Form A Michelsen	6,231	0,862
L. vestibulifera	0,746	0,483	*B. donzei*	7,097	0,876
I. tatei Var. 2	0,779	0,438	*P. ? nasuta*	9,279	0,903
L. lanceolata	0,936	0,427	*N. persicaeformis*	9,286	0,903
O. transversa	1,000	0,500	*O. e. morata* n.ssp.	9,375	0,904
G. ? acclivifurca n.sp.	1,344	0,573	*O. amalthei*	10,468	0,913
L. septenaria	1,829	0,647	*O. danica*	10,711	0,915
P. vermiculata	2,111	0,679	*O. (H.) klingleri*	11,000	0,917
O. gruendeli ?	2,472	0,712	*B. fortis*	15,889	0,941
I. tatei Var. 1	2,482	0,438	*C. lacertosa*	78,500	0,987
O. cf. transversa	2,533	0,717			

Tab. 1. K/C-Verhältnis der mit mehr als 50 Exemplaren im vorliegenden Material vertretenen Arten.

frachtung und Bioturbation in Frage (OERTLI 1971, MICHELSEN 1973, 1975, FISCHER et al. 1986). Eine höhere Sedimentationsrate erniedrigt über eine schnellere Zementierung und kürzere Exposition einzelner Carapaxe das K/C-Verhältnis (nach OERTLI 1971). Der Einfluß der Präparation auf das K/C-Verhältnis ist im vorliegenden Material wahrscheinlich gering und für alle Proben oder Arten etwa gleich.

Insoweit Arten Biotope mit bestimmten taphonomischen Gegebenheiten bevorzugen und unterschiedlich starke Klappenverbindungen besitzen, ist das K/C-Verhältnis auch artspezifisch (nach MICHELSEN 1973, 1975). Daher wurde für 47 mit jeweils mehr als 50 Exemplaren vertretenen Arten das K/C-Verhältnis aus dem gesamten Material berechnet (Tab. 1). Die beiden Arten mit dem größten K/C-Verhältnis sind *Bairdia fortis* und *Cytherelloidea lacertosa*. Vermutlich besteht ein Zusammenhang mit dem oben für beide Arten erschlossenen, flacheren Lebensraum. Bei *C. lacertosa* könnte auch die schwache Schloßstruktur eine Rolle spielen. Der Erhaltungszustand ist nicht schlechter als bei anderen Arten. Dies und das Vorkommen von sowohl kleinen Larven wie Adulten (keine deutliche Sortierung, vgl. Abb. 13, 70) sprechen bei beiden Arten gegen einen weitreichenden Transport.

Auffallend wenige Einzelklappen fanden sich unter anderem bei *Pseudomacrocypris subtriangularis* (s. auch MICHELSEN 1975: 98) und *Bairdia rostrata* (s. auch OHM 1986). Dies dürfte auf einen anderen Lebensraum zurückzuführen sein.

6.2. Zusammensetzung der Ostracodenfauna

6.2.1. Klappen/Carapax-Verhältnis

Die Bedeutung des K/C-Verhältnisses wurde bereits dargelegt. Seine Entwicklung in den untersuchten Profilen ist in Abb. 6 dargestellt. Es wird absolut und nicht wie üblich relativ angegeben, da so lokale Extremwerte, die sich am ehesten interpretieren lassen, besser kenntlich werden. So fällt eine Probe (14) aus der polymorphus-Subzone des Pliensbachs durch ein sehr hohes K/C-Verhältnis bei niedriger Individuenzahl auf. Dies deutet auf eine Zusammenschwemmung von Biodetritus hin. Umgekehrt lieferte eine Probe von Östringen (9) fast ausschließlich Carapaxe, Individuenzahl und Faunenzusammensetzung sind normal. Plötzliches Absterben der Fauna und hinreichend dicke Abdeckung, um gegen Bioturbation zu schützen, könnten diese Erscheinung erklären. Ein Schlammstrom o. ä. käme demnach als Verursacher in Frage.

Während des Unter-Pliensbachiums scheint das K/C-Verhältnis in allen drei Profilen zur davoei-Zone hin im Mittel zuzunehmen. Parallel hierzu ändert sich auch die Faunenzusammensetzung (s.u.). Eine Korrelation der Maxima und Minima ist mangels Zeitmarken unterhalb der Subzonen-Ebene nicht zu beweisen. Die Ursache des Trends ist unsicher, hier kann sowohl Allochthonie wie Bioturbation und Predation (s.o.) eine Rolle spielen. Die Annahme einer Allochthonie in Folge erhöhter Wasserbewegung stünde im Widerspruch zu der unten gegebenen Interpretation der Fauna der luridum- und maculatum-capricornus-Subzone.

Allochthonie kann, schon aufgrund der Lithofazies, in allen Profilen nicht generell ausgeschlossen werden. Megaskopisch erkennbare Biodetrituslagen wurden von mir zwar nicht beprobt (Aubächle, Östringen), denn allochthone oder sogar wiederaufgearbeitete Faunen sollten im Interesse stratigraphisch und palökologisch zuverlässiger Aussagen vermieden werden. Einige Arten zeigen dennoch eine abnorme

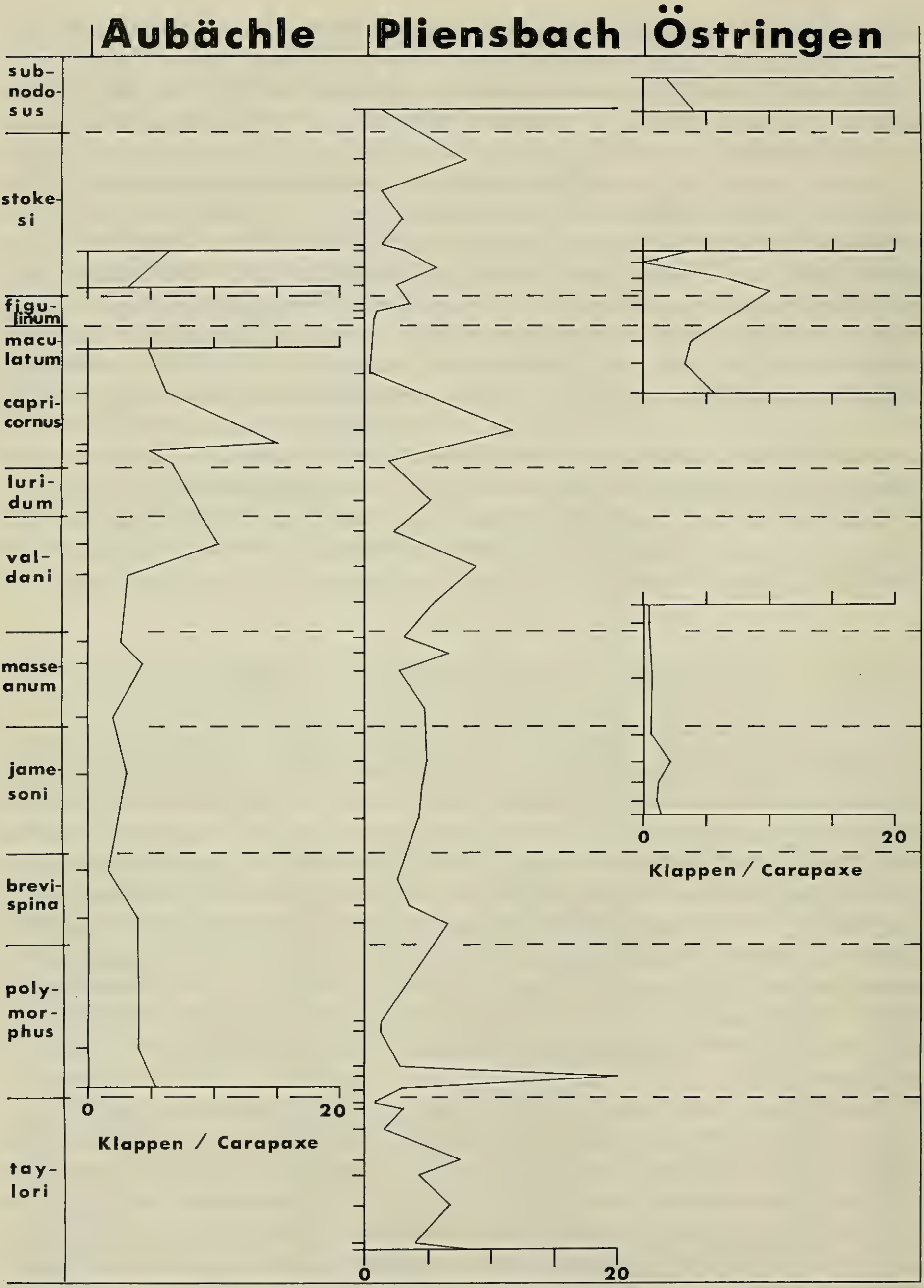


Abb. 6. K/C-Verhältnis der Proben im Aubächle, im Pliensbach und bei Östringen.

Altersstruktur mit extrem seltenen oder fehlenden größeren Wachstumsstadien (z.B. *Bairdia* sp. A, *L. bispinosa*, *O. gruendeli*?, *O. aequalis*?, vgl. Abb. 20, 48, 57, 62). Das betreffende Larvenmaterial könnte eingeschwemmt und dabei sortiert worden sein.

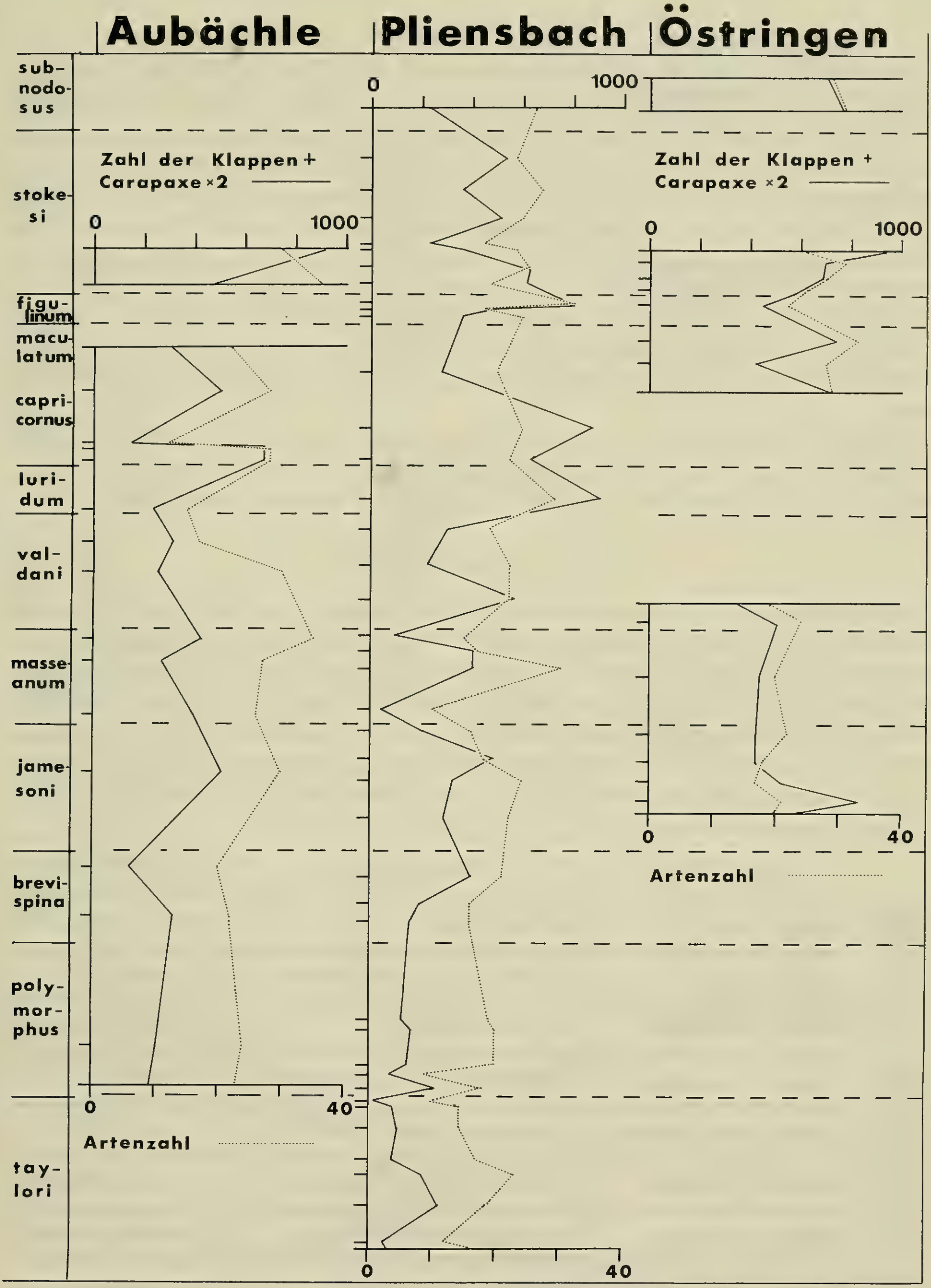


Abb. 7. Individuen- und Artenzahl der Proben im Aubächle, im Pliensbach und bei Östringen.

Trotzdem spiegeln die unten beschriebenen Faunenwechsel in der Zeit Veränderungen in Bezug auf das gesamte Becken wider, zumal sie in allen drei Profilen gleichzeitig zu beobachten sind. Differenzen zwischen den drei Profilen reflektieren unterschiedliche Verhältnisse in deren weiterem Umfeld.

6.2.2. Diversität

Die direkteste Angabe zur Diversität einer Fauna ist die Anzahl der Arten pro Probe (Abb. 7). Die Kurve der Artenzahl pro Probe verläuft im wesentlichen parallel zur Individuenzahl pro Probe. Der unregelmäßige Verlauf beider zeigt im Mittel einen Anstieg bis zur jamesoni-Subzone. Die niedrigen Individuenzahlen darunter reflektieren sicher zum Teil die schlechte Schlämmbarkeit der kalkreichen Bänke dieses Bereichs und den hohen Anteil an Biodetritus, der hier die Ostracodenfauna verdünnt. Obwohl die betreffenden Proben länger als die reicheren ausgelesen wurden, konnte dieser Effekt nicht wettgemacht werden. Die von Fischer et al. (1986) und Michelsen (1975) verwendeten Diversitätsindizes wurden berechnet. Sie lieferten keine besser interpretierbaren Werte als die diskutierte Artenzahl. Daher bleibt die Frage offen, ob die geringe Artenzahl auch ein Merkmal der Lebendfauna war.

Im höheren Bereich der Profile sind Arten- und Individuenzahl nicht so deutlich korreliert. Hier treibt die Häufigkeit von *Ogmoconcha amalthei* (s.u.) die Individuenzahl in die Höhe. Die Artenzahl bleibt gleich oder steigt etwas an.

6.2.3. Dominanzverhältnisse

Beobachtungen. – Die prozentuale Zusammensetzung nach den drei wichtigsten Familien Healdiidae, Progonocytheridae und Bairdiidae und ihren häufigsten Arten im gewonnenen Material ist in Abb. 8 dargestellt. Dabei blieben Proben mit geringer Individuenzahl oder auffällig hohem K/C-Verhältnis nach Möglichkeit unberücksichtigt, um Relevanz und Autochthonie der Faunen zu gewährleisten. Da die Korngrößenfraktionen kleiner 0,3 mm Maschenweite in der Regel nicht vollständig ausgelesen wurden, dürften die *Acrocythere*-, *Gramannicythere*- und *Nanacythere*-Arten,

	BAIRDIIDAE	HEALDIIDAE	PROGONO-CYTHERIDAE
▤	übrige Arten	übrige Arten	übrige Arten
▥	*Bairdia fortis*	*O. klingleri + intercedens*	*G. bachi*
□	*B.* cf. *sartriensis*	*P. etaulensis*	*N. persicaeformis*
▒	*Bairdia undulata*	*Ogmoconcha Form A* Mich.	*G. carinata*
░	*Bythocypris postera*	*Ogmoconchella danica*	*P. vermiculata*
⁘	*Bairdia rostrata*	*Pseudohealdia? nasuta*	*A. oeresundensis*
○	*Bairdia molesta*	*O. gruendeli? + aequalis?*	*Pleurifera harpa*
×	*Bairdia donzei*	*Ledahia bispinosa*	*G. ubiquita*
■	*Isobythocypris tatei*	*L. mouhersensis + septenaria*	*A. michelseni*

Abb. 8. Prozentualer Anteil der Bairdiidae, Progonocytheridae, Healdiidae (ohne *Ogmoconcha amalthei*) und ihrer wichtigsten Arten sowie *Ogmoconcha amalthei* an der Gesamtfauna der Proben. Proben mit auffällig hohem K/C-Verhältnis oder niedriger Individuenzahl (vgl. Abb. 5, 6) sind nach Möglichkeit nicht berücksichtigt.

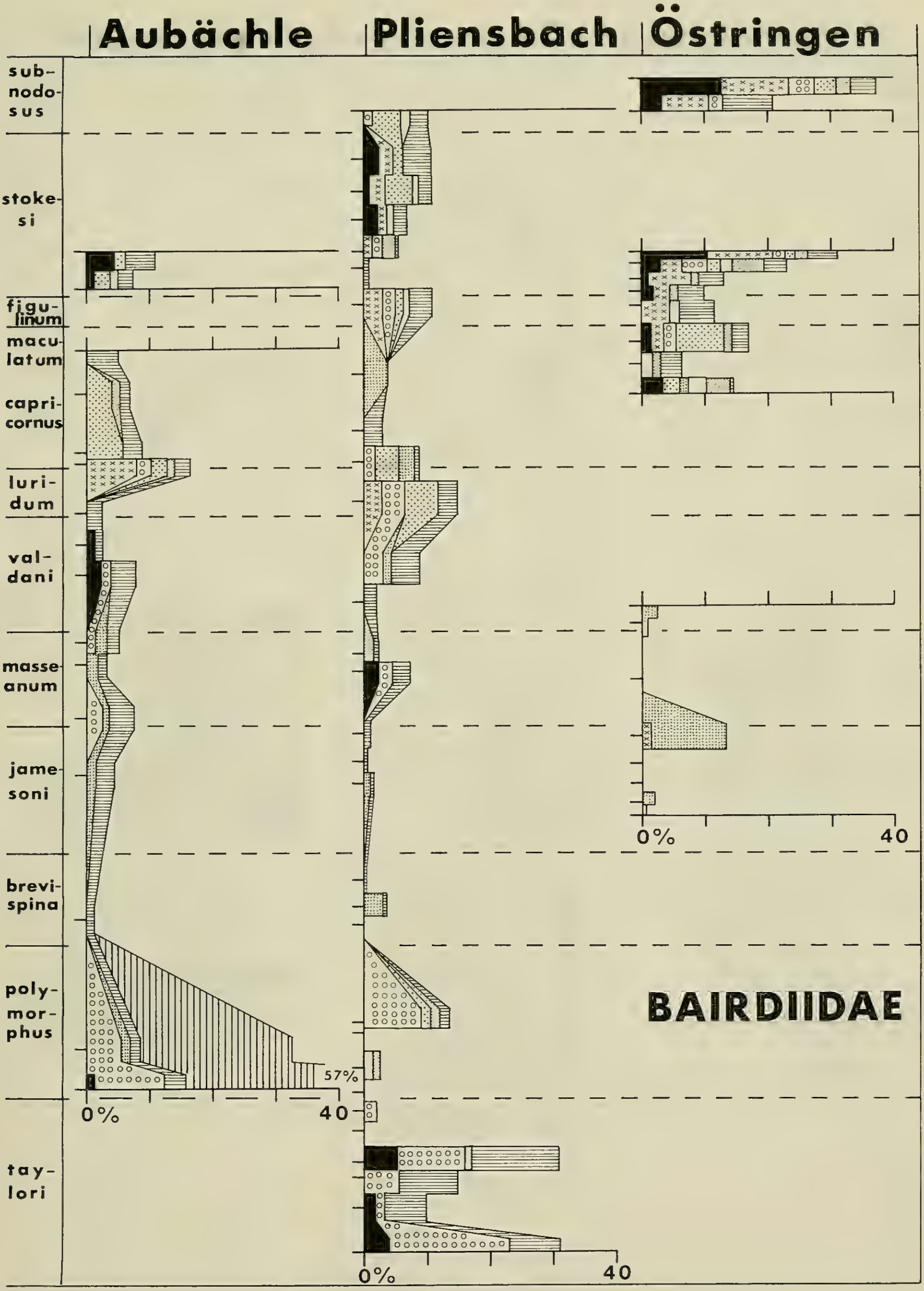


Abb. 8, Teil 1. – Prozentualer Anteil der Bairdiidae an der Gesamtfauna der Proben. Legende siehe Seite 30.

im oberen Profilbereich auch *Ogmoconcha amalthei* im ausgewerteten Material anteilsmäßig unterrepräsentiert sein. Diese Einschränkung gilt generell, so daß qualitative Vergleiche zwischen den Zeitabschnitten dennoch möglich sind.

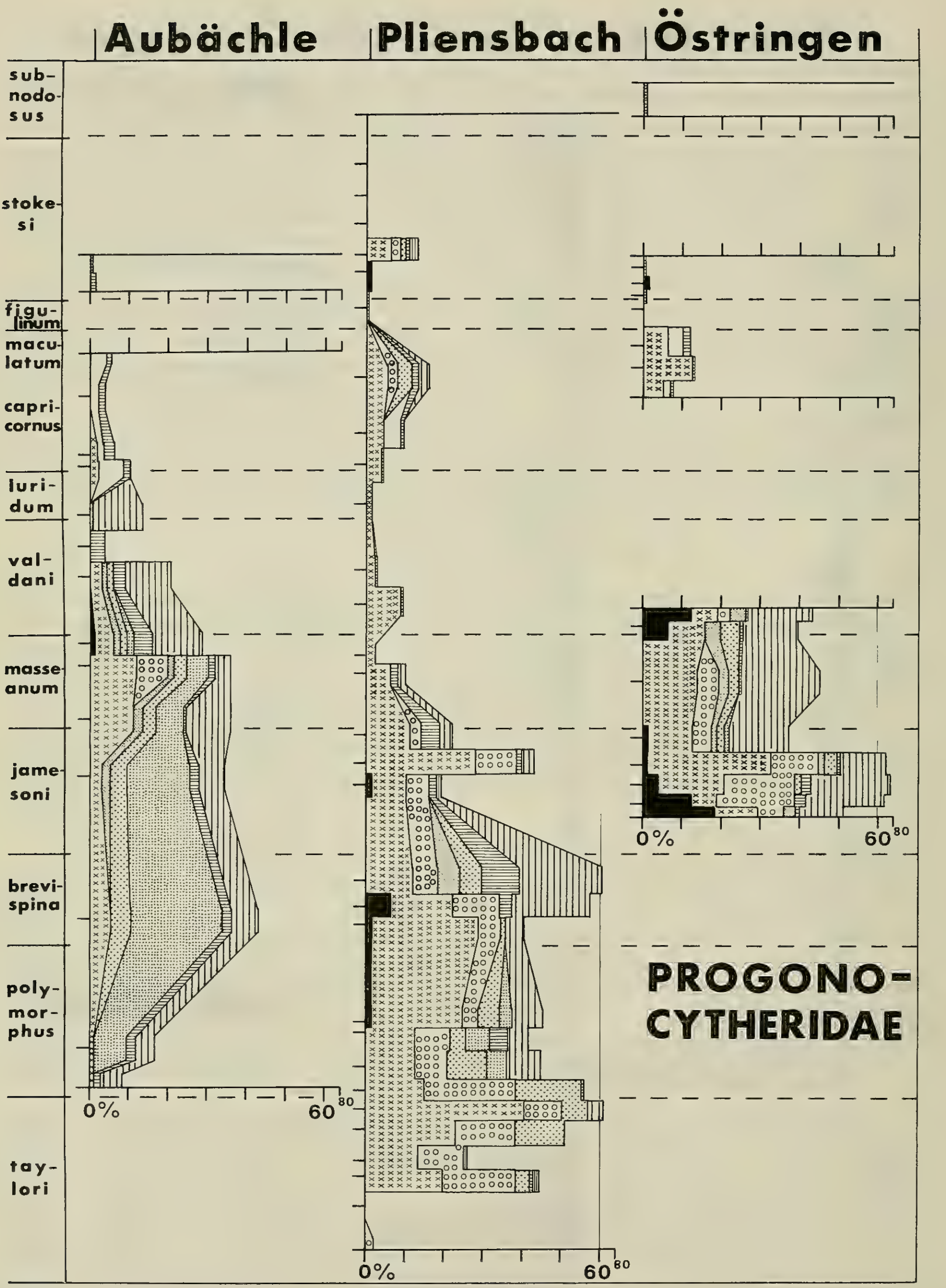


Abb. 8, Teil 2. – Prozentualer Anteil der Progonocytheridae an der Gesamtfauna der Proben. Legende siehe Seite 30.

In der taylori-Subzone setzt eine Faunenassoziation ein, die durch einen hohen Individuen- und Artenanteil an Progonocytheridae charakterisiert ist. Bairdiidae spielen dabei nur in der unteren jamesoni-Zone eine größere Rolle. Neben *Graman-*

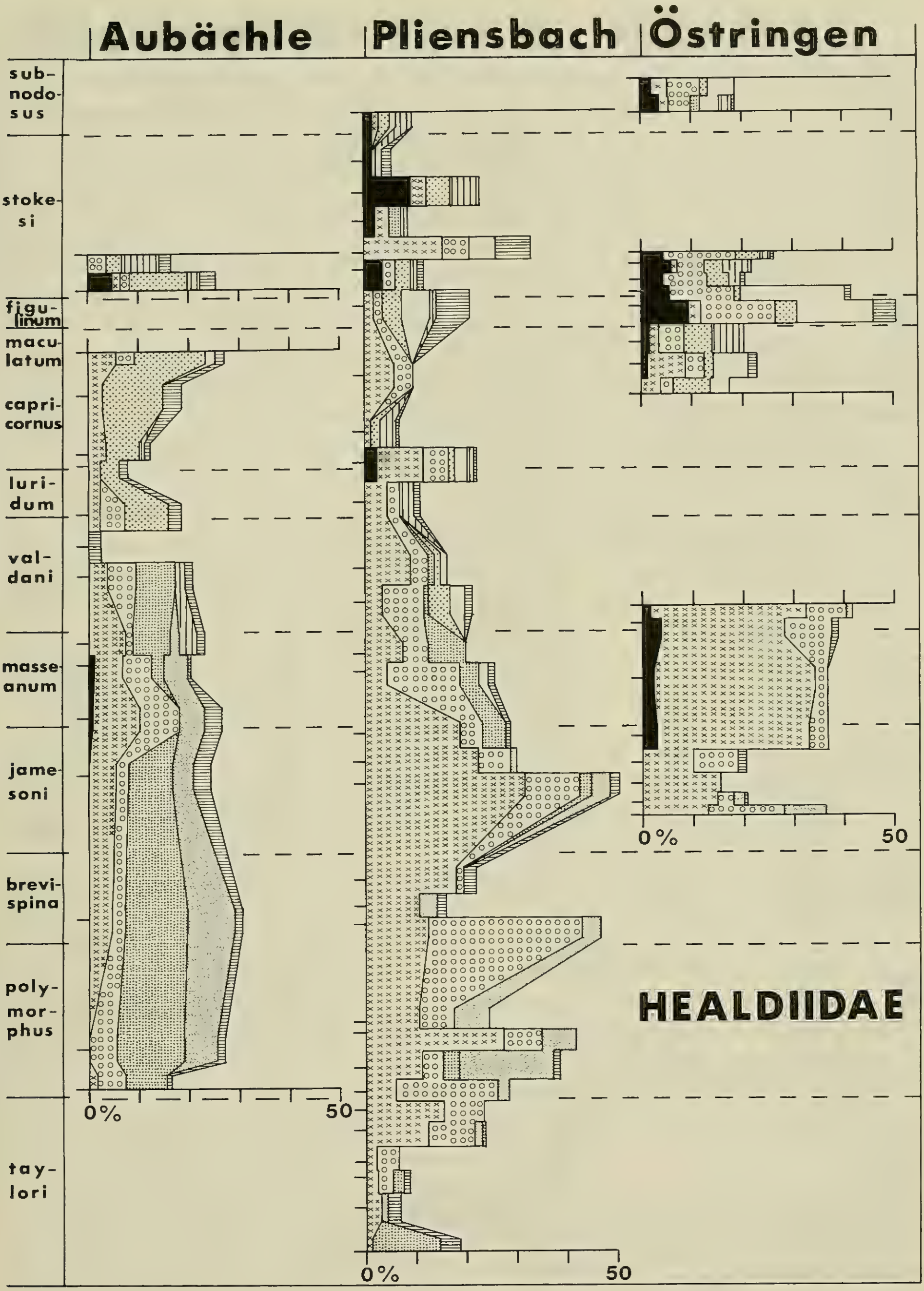


Abb. 8, Teil 3. – Prozentualer Anteil der Healdiidae (ohne O. *amalthei*) an der Gesamtfauna der Proben. Legende S. 30.

nicythere bachi, *Gammacythere ubiquita*, *Pleurifera harpa*, *Gramannella carinata* und den später einsetzenden *Pleurifera vermiculata* und *Acrocythere michelseni* gehört auch *Ogmoconcha* Form A Michelsen zu den charakteristischen Arten. Eine

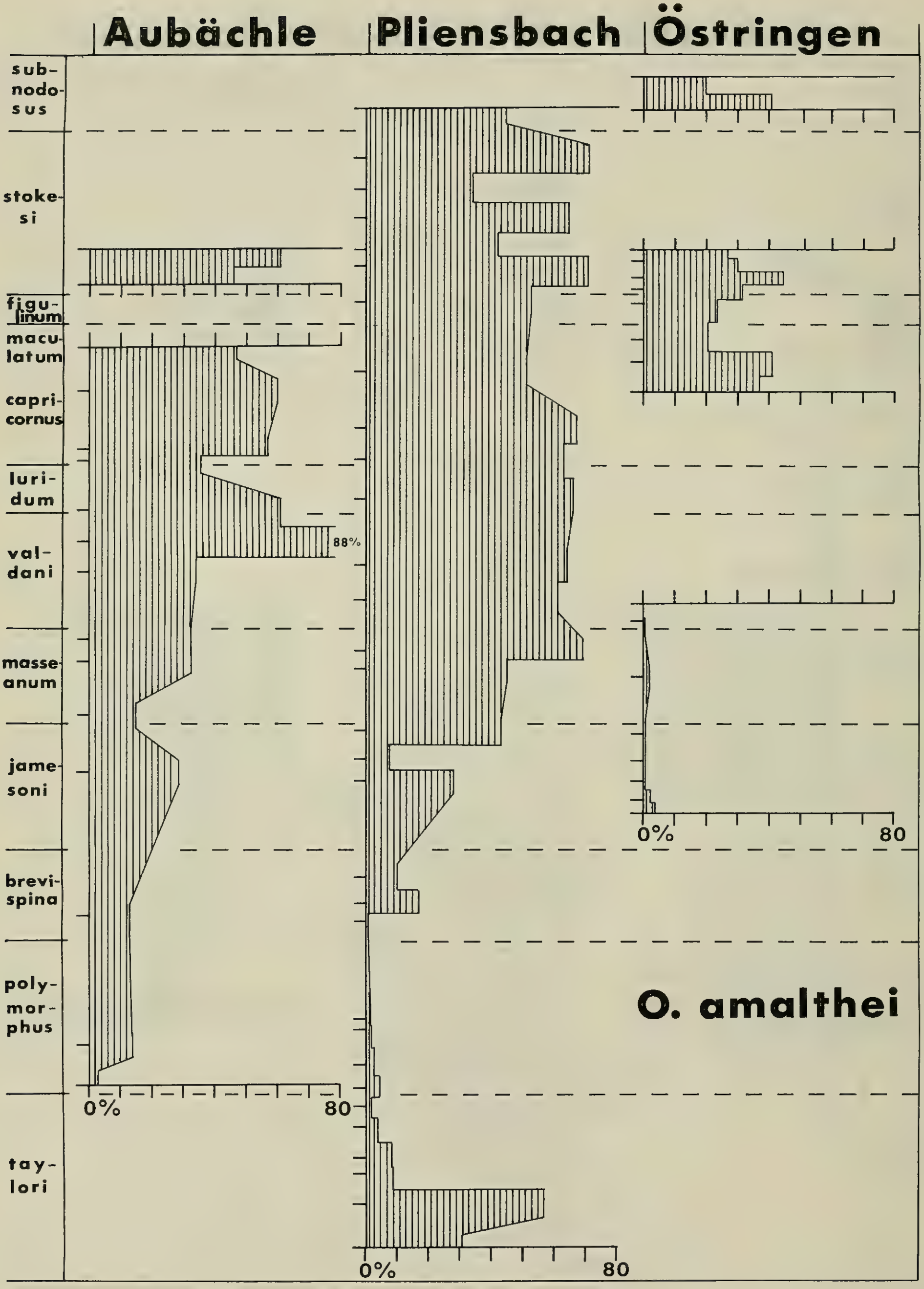


Abb. 8, Teil 4. – Prozentualer Anteil von *Ogmoconcha amalthei* an der Gesamtfauna der Proben.

Reihe seltener Arten wie *Paradoxostoma*; aff. *fusiforme*, Ostracode 37, *Patellacythere* aff. *vulsa* und *Nanacythere*? n. sp. A. wurden ebenfalls nur im Zusammenhang mit dieser Assoziation nachgewiesen. Im unteren Profilteil sind *Bairdia fortis* und

Cytherelloidea lacertosa lokal mit der Assoziation der jamesoni-Zone vergesellschaftet.

Im Verlauf der höheren jamesoni- bis stokesi-Subzone ändert sich die Faunenzusammensetzung. Insbesondere die luridum- und die maculatum-capricornus-Subzone fallen durch einige Faunenmerkmale auf, die sich in allen drei Profilen (Proben 8–10, 19, 20 Aubächle, 31–34 Pliensbach, 3–5 Östringen, Abb. 4) zeigen und auch in Profilen nach Bach (1954) und Schweizer (1968) (Abb. 5) nachweisen lassen. So sind hier (nicht in allen Profilen synchrone) Ersteinsätze zu beobachten (*Pseudohealdia etaulensis*, *P.? nasuta*, *Ogmoconcha (Hermiella) intercedens*, *O. (H.) circumvallata*, *Trachycythere tubulosa tubulosa*, *Bairdia hahni*, z.T. *Ledahia septenaria*), das Vorkommen von *Nanacythere persicaeformis* (Ausnahme: 2 Exemplare aus der stokesi-Subzone im Aubächle) und *O. (H.) klingleri* im untersuchten Zeitraum ist auf diese Subzonen beschränkt. Die sonst nur untergeordneten Arten *Polycope cincinnata* und *Bairdia rostrata* zeigen im Abschnitt der luridum- und maculatum-capricornus-Subzone je ein – im Aubächle und in Östringen zusammenfallendes – Häufigkeitsmaximum. Auch *Pseudomacrocypris subtriangularis* ist hier häufig.

Im Pliensbach kehrt danach in der höheren maculatum-capricornus- bis zur unteren stokesi-Subzone noch einmal die Assoziation der jamesoni-Zone zurück. Sie erreicht jedoch nicht wieder denselben Anteil an der Gesamtfauna wie zuvor. In den übrigen Profilen wurden mehrere typische Arten der jamesoni-Assoziation über der valdani-Subzone nicht mehr nachgewiesen (in Abb. 5 am Beispiel der *P. harpa* gezeigt).

Überlagert werden die beschriebenen Faunenwechsel von auch nach der maculatum-capricornus-Subzone wirksamen Tendenzen. Dazu gehört die schon vorher beginnende Zunahme und schließliche Dominanz des Anteils von *Ogmoconcha amalthei* (die in Abb. 8/4 eingetragenen Werte bis 70 % der Fauna sind unvollständigen Auslesens zufolge untere Grenzwerte). Dagegen sinkt im Mittel der Anteil der übrigen Healdiidae etwas, deren Zusammensetzung sich wegen der Zuwanderungen, des Aussetzens von *Ogmoconcha* Form A Michelsen und der Abnahme von *Ogmoconchella danica* Michelsen ändert. Insgesamt gewinnen die Healdiidae an Bedeutung. Der Anteil und die Diversität der Bairdiidae nimmt, besonders auffallend in Östringen, ebenfalls zu, der der Progonocytheridae ab.

Die langfristigen Trends scheinen überregional wirksam gewesen zu sein. Die Daten von Fischer et al. (1986: Abb. 11) zeigen in Empelde (Niedersachsen) ein Verschwinden der Progonocytheridae zugunsten von Healdiidae und Bairdiidae im oberen Unter-Pliensbachium. In Mochras (Wales, Boomer 1991a: Fig. 2) nimmt der Anteil der Metacopina im oberen Unter-Pliensbachium stark zu, Cytheracea und Bairdiacea zeigen allerdings keine deutliche Tendenz.

Diskussion. – Phytale Ostracoden korrelieren in Niedersachsen mit einer durch das Auftreten an Algen weidender Kleingastropoden charakterisierten Faunengemeinschaft bewegten Wassers (FG IV in Fischer et al. 1986). *Gramannicythere bachi* ist in Niedersachsen auf Horizonte mit vermutlich flacherem Milieu beschränkt (Fischer et al. 1986: 76). Die Faunengemeinschaft bewegten Wassers tritt dort in durch Schalenlagen, Akkumulation von Crinoidenskleriten, Belemnitenlagen und Texturmerkmale gekennzeichneten Gesteinen auf (Fischer et al. 1986: 73). Die Wassertiefe lag minimal bei 40 m (Fischer et al. 1986: 80). Diese Verhältnisse sind bei Empelde/Hannover im Unter-Pliensbachium nur selten realisiert.

In Baden-Württemberg handelt es sich bei *Paradoxostoma*? aff. *fusiforme* und Ostracode 37 wahrscheinlich um phytale Ostracoden. Obwohl die sedimentologisch den Angaben aus Niedersachsen entsprechenden Schichten mit Biogenanreicherungen nicht beprobt wurden, zeigt die Faunenassoziation der jamesoni-Zone durchgehend Ähnlichkeit zur dortigen Faunengemeinschaft bewegten Wassers. Dies muß keinen Widerspruch bedeuten. Ein Algenbewuchs könnte in Baden-Württemberg die Wassergeschwindigkeit unmittelbar am Boden stark herabgesetzt und damit Aufarbeitung verhindert haben (nach Ott 1988: 254). Andererseits kann eine Herkunft der phytalen Ostracoden lediglich von driftenden Algen nicht ausgeschlossen werden (Fischer et al. 1986). Ein möglicherweise von driftenden Algen verschlepptes Kalkgeröll beschrieben Etzold & Maus (1990: 84) von den Gryphaeenkalken bei Horn (b. Schwäbisch Gmünd, Schwellenfazies).

Mehrere Arten der jamesoni-Zonen-Assoziation besitzen Augenknoten. Demnach lag der Bereich zu dieser Zeit über der Ophthalmokline. Quantitative Angaben hierzu sind schwierig, denn bei klarem Wasser kann die Ophthalmokline sehr tief liegen (bis 600 m, Liebau 1980: 185). *B. fortis* und *C. lacertosa* zeigen vermutlich Korrelation zu flacherem Wasser (s.o.) und sind im unteren Profilbereich mit der Assoziation der jamesoni-Zone vergesellschaftet.

Die Assoziation der oberen luridum- und unteren maculatum-capricornus-Subzone erinnert an die des höheren, hier nicht untersuchten Ober-Pliensbachiums (Malz 1975, Urlichs 1977b, Lord 1988: 863). Es fällt auf, daß in diesem kurzen Zeitabschnitt Arten mit Augen im Pliensbach und bei Östringen fehlen (wenige Ausnahmen in den Proben 34 Pliensbach, 4 Östringen am Ende der fraglichen Spanne). Als Ursache hierfür kämen sowohl größere Wassertiefe wie stärkere Wassertrübung in Frage (Fischer et al. 1986). Im Aubächle laufen die betreffenden Arten dagegen durch, wahrscheinlich eine Auswirkung seiner Schwellenposition. *B. rostrata* und *P. subtriangularis* zeigen ein niedriges K/C-Verhältnis (s.o.). Ihre Häufigkeitsmaxima wie auch die der weichgrundbewohnenden Polycopen (v.a. *P. cincinnata*) im fraglichen Abschnitt deuten auf Abnahme der Wasserbewegung hin.

Die Kurve eustatischer Meeresspiegelschwankungen nach Haq et al. (1987a: Fig. 4) zeigt den höchsten Meeresspiegelstand während des Pliensbachiums allerdings in der vorhergehenden valdani-Subzone. In Nordwestdeutschland fällt die tiefste Absenkung nach Hoffmann & Jordan (1982: 114) in die centaurus-Subzone (= luridum-Subzone, Hoffmann & Jordan 1982: Tab. 1), wie nach vorliegenden Ergebnissen auch in Süddeutschland (bis untere maculatum-capricornus-Subzone).

Lithostratigraphisch entspricht der diskutierte Abschnitt in etwa dem Bereich der davoei-Kalke unter der davoei-Bank.

Für den beschriebenen länger anhaltenden Trend ergibt sich keine klare Deutung. Mit *Trachycythere tubulosa tubulosa* und später *Gramannella apostolescui* kommen auch ab der stokesi-Subzone Arten mit Augen vor, Fischer et al. (1986) geben für *T. t. tubulosa* sogar eine auffällige Korrelation mit Faunengemeinschaften flachen Wassers an. Demgegenüber soll die Assoziation von *Fabalicypris symmetrica*, *Bairdia molesta* und *Pontocyprella cavata* Donze [?= *P. fabaeformis* (Drexler)], die in Baden-Württemberg zusammen mit *T. t. tubulosa* und *G. apostolescui* auftritt, an gleichbleibende ökologische Bedingungen und eine hohe Sedimentationsrate gebunden sein. Die Auflösung des Widerspruchs könnte bei der Seltenheit der Arten mit Augen in deren Allochthonie vermutet werden. Nach der Ostracodenfauna wäre dann die Interpretation einer neuerlichen Zunahme der Wassertiefe möglich. Die

Abnahme der Progonocytheridae könnte sehr allgemein auf Absenkung hinweisen. Eine solche Annahme steht jedoch im Widerspruch zu den Ergebnissen der Sequenzstratigraphie (HAQ et al. 1987a: Fig. 4) und Sedimentologie (BRANDT 1985).

Der Widerspruch könnte auch mit einer Trübung des Wassers durch erhöhte Tonfracht erklärt werden. Eine dadurch verursachte engere Abfolge der bathymetrischen Lichtzonen (vgl. LIEBAU 1984) hätte eine kleinräumigere ökologische Gliederung bewirkt.

Ogmoconcha (Hermiella) als typisches Faunenelement der Tethys (LORD 1982, 1988) wurde von FISCHER et al. (1986) als möglicher Wärmeanzeiger gewertet (vgl. Kap. 7). Demnach könnte eine stärker werdende Öffnung zur Tethys für den Wechsel mitverantwortlich sein. Gegen eine starke Erwärmung spricht aber das Vorkommen von *Cytherelloidea lacertosa* vor dem Umschwung. *Ogmoconcha (Hermiella)* besitzt breite Ventralflächen, teils auch posteroventrale Stacheln, was bei weichem, feinkörnigem Sediment und etwaiger epibenthonischer Lebensweise einen verbesserten Schutz gegen Einsinken bedeuten würde. Dies paßt zu der Vorstellung einer erhöhten (Ton-) Sedimentationsrate. Ein Vergleich mit den Angaben von SCHWEIZER (1968: Taf. 16) zeigt für die Proben 19, 20 Aubächle einen gegenüber dem unteren Unter-Pliensbachium leicht, für Probe 11 einen deutlich verringerten Kalkgehalt. Der lithologische Wechsel, der auf eine erhöhte Tonsedimentation schließen läßt, erfolgt hier also erst nach dem Einsetzen von *Ogmoconcha (Hermiella)*.

Die Dominanz von *Ogmoconcha amalthei* wird angesichts der gleichbleibenden oder sogar zunehmenden Diversität nicht als Anzeiger eines Streßbiotops gewertet. Ihre Ursache bleibt offen.

6.3. Zusammenfassung

Die anhand der Ostracoden gewonnenen Ergebnisse stützen das aufgrund sedimentologischer und makrofaunistischer Untersuchungen gewonnene Bild.

Die raumzeitlichen Verbreitungen und K/C-Verhältnisse sowie die dicke Schale von *Bairdia fortis* und *Cytherelloidea lacertosa* machen eine Bindung an flaches, bei *B. fortis* an für Mikroorganismen stärker bewegtes Wasser wahrscheinlich.

Das süddeutsche Meer war im Lebensbereich mehrerer Arten mit Augen während der jamesoni-Zone bis zum Boden durchlichtet. Mit *Gramannicythere bachi* und phytalen Ostracoden besitzt die Fauna dieser Zone charakteristische Elemente einer von FISCHER et al. (1986) beschriebenen Faunengemeinschaft flachen, bewegteren Wassers.

Mehrere parallele Änderungen in der Faunenzusammensetzung aller drei Profile charakterisieren die obere luridum- und untere maculatum-capricornus-Subzone. Hier wurde die Ophthalmokline je nach paläogeographischer Position lokal unterschritten, vermutlich änderte sich auch die Wasserbewegung und die Sedimentbeschaffenheit. Diese Zeitspanne fällt etwa mit einem aus der Literatur bekannten eustatischen Meeresspiegelhochstand zusammen.

Ein überregionaler, länger wirksamer Wechsel der Faunenassoziationen führt in Baden-Württemberg zu einer Abnahme des Anteils und der Artenzahl der Progonocytheridae sowie einer Zunahme der Bairdiidae und Healdiidae (vor allem *Ogmoconcha amalthei*). Funktionsmorphologische Überlegungen zu breiter Ventralfläche und posteroventralen Stacheln von *Ogmoconcha (Hermiella)* sowie Vergleiche zur Faunenzusammensetzung in Niedersachsen (FISCHER et al. 1986) lassen an einen

Zusammenhang mit verstärkter Tonsedimentation und Wassertrübung denken. Der Kalkgehalt der Mergelbänke nimmt im Aubächle allerdings erst etwas später ab (nach Schweizer 1968).

Diese Verhältnisse müßten noch aufgrund anderer Organismengruppen und Daten aus weiteren Becken genauer untersucht werden. Dabei müßte sich klären, ob die Deutungsversuche nicht zu sehr an mitteleuropäische Faziesverhältnisse gebunden sind. Daneben besteht die Möglichkeit einer Eigendynamik der biologischen Evolution unabhängig von faziellen Rahmenbedingungen (vgl. Whatley 1990a: 253, 1990b: 11).

7. Paläogeographie

Die Paläogeographie Europas ist in Abb. 9 dargestellt. Den süddeutschen Sedimentationsraum begrenzten im Osten die böhmische Insel, im Südosten das vindelizische Land als Ausläufer der böhmischen Insel, im Südwesten die alemannische Insel und im Nordwesten das rheinische Land. Er war über Schwellengebiete im Süden mit dem helvetischen Faziesbereich, im Westen mit dem Pariser Becken und Südfrankreich sowie im Nordosten über die hessische Straße mit dem norddeutschen Raum verbunden.

Eine Analyse der biogeographischen Beziehungen für Ostracoden im Lias Mittel- und Nordwesteuropas gab Herrig (1988a), eine Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse im Tethysraum Lord (1988). Demnach besaß Südwestdeutschland im Pliensbachium mit der Verbindung nach Süden eine Übergangsstellung vom europäischen Schelf zum Tethysraum (Bate 1977: 236, Lord 1988: 863). Es bildete im Unter-Pliensbachium den Ausgangspunkt für Einwanderungen aus dem Süden (Herrig 1988a: Abb. 12). Unter den im Unter-Pliensbachium Baden-Württembergs vorkommenden Arten sind vor allem mehrere der Bairdiacea (10 von 18), Cypridacea (3 von 6), Healdiacea (7 von 21) und Polycopidae (3 von 3) bisher auch aus dem Tethysbereich bekannt (incl. cf.-Bestimmungen). Cytheracea (2 von 16 werden auch vom Rand der Tethys angegeben) werden nur selten aus der Tethys und ihren Randbereichen beschrieben, ihre Evolution fand im Lias wahrscheinlich vor allem in Europa statt (Lord 1988: 865).

Das Rhône-Gebiet als Einfallstor für Ostracodenfaunen wurde bisher weniger berücksichtigt. Da die Ostracodenfauna des Unter-Pliensbachiums der Schweiz noch nicht detailliert untersucht wurde, läßt sich ein Einfluß des Rhône-Gebiets für Ostracoden nicht mit Sicherheit ausschließen. Bei Ammoniten sind jedoch entsprechende Faunenbeziehungen in der Nordschweiz während des Unter-Pliensbachiums nicht nachgewiesen (Schlatter 1991: 82).

Nach Riegraf (1985: Abb. 32) kamen Elemente der Mikrofauna im unteren Toarcium von Nordwesten über die Kraichgausenke (Östringen) nach Südwestdeutschland. Wegen der Schicht- und Aufschlußlücken, nur sporadischer Nachweise bzw. Durchläuferformen sind im Unter-Pliensbachium nur für einen Teil der Arten Vergleiche möglich (Abb. 10). Im Aubächle setzen mehrere Arten stratigraphisch tiefer ein als in den anderen Profilen. Hierzu gehören *Ledahia septenaria* sowie zwei Arten der Untergattung *Ogmoconcha (Hermiella)*, die als charakteristisches Tethyselement gilt (Lord 1988: 864). In Norddeutschland setzen sie entsprechend noch später ein (Klingler 1962: Tab. 7 Ostracod Nr. 1; Dreyer 1967, Ohm 1986). Mehrere aus dem Pliensbach und Aubächle schon vorher bekannte Bairdiidae wurden in Öst-

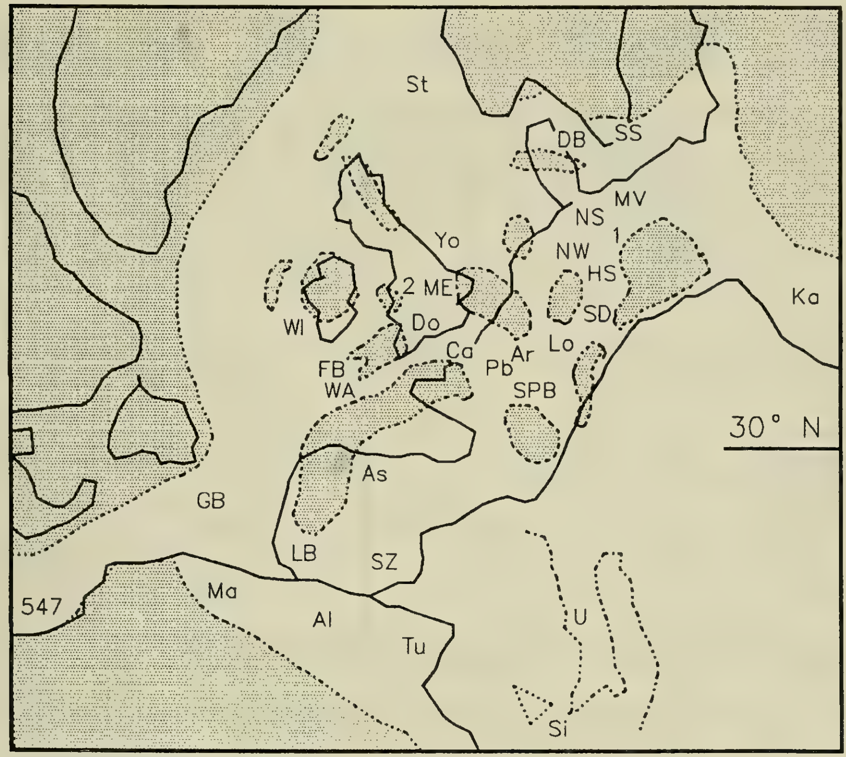
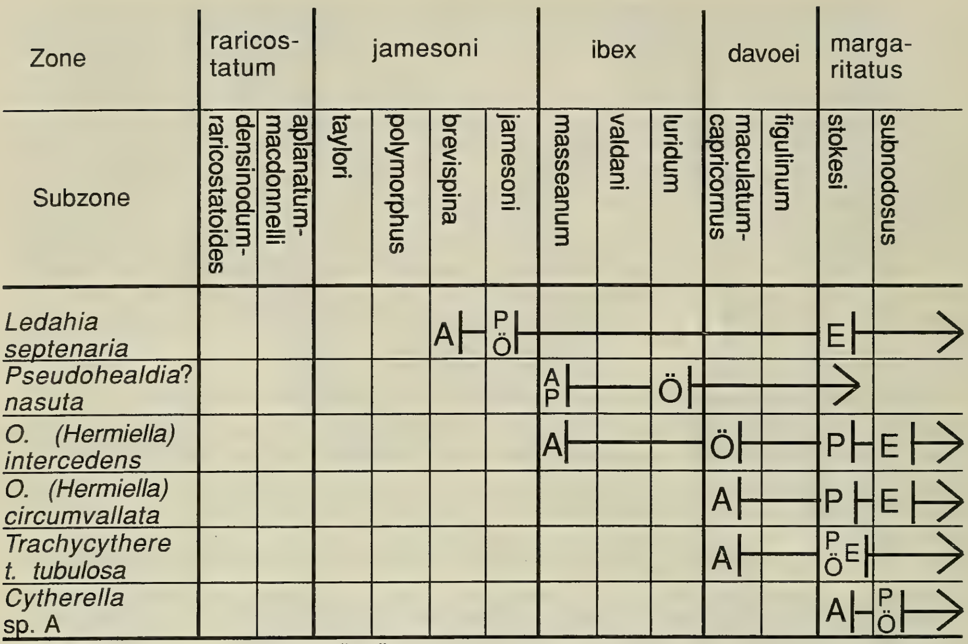


Abb. 9. Paläogeographie Europas im Unter-Pliensbachium, schematisch. Kontinentlagen nach Smith, Hurley & Briden (1981), Barron et al. (1981); Land-Meer-Verteilung nach Barron et al. (1981), Hoffmann & Jordan (1982), Herrig (1988a), Lord (1988). Die Buchstaben geben Gebiete an, deren liassische Ostracodenfauna untersucht und in vorliegender Arbeit zitiert ist.

Abkürzungen:
Al: Algerien
Ar: Ardennen
As: Asturien
Ca: Calvados
DB: Dänische Bucht
Do: Dorset
FB: Fastnet Basin
GB: Grand Banks (Newfoundland)
HS: Hessische Straße
Ka: Karpathen
Lo: Lothringen
LB: Lusitanisches Becken
Ma: Marokko
ME: Mittelengland
MV: Mecklenburg-Vorpommern, westl. Polen
NS: Niedersachsen
NW: Nordrhein-Westfalen
Pb: mittleres Pariser Becken
SD: Süddeutschland, Nordschweiz
Si: Sizilien
SPB: südl. und SW Pariser Becken
SS: Südschweden
St: Statfjord-Gebiet
SZ: Subbetische Zone
Tu: Tunesien
U: Umbrien
WA: Western Approaches
WI: Becken westlich Irlands
Yo: Yorkshire
1: Brandenburg, Sachsen
2: Wales
547: DSDP Leg 79 Site 547B

ringen erst in der davoei-Zone nachgewiesen. Allerdings werden die Bairdiidae gleichzeitig allgemein häufiger. Eine umgekehrte Reihenfolge der Erstnachweise, in Östringen zuerst, deutet sich nur bei *Bairdia donzei* an. Demnach ging die Ostraco-


Zone
raricostatum
jamesoni
ibex
davoei
margaritatus
Subzone
densinodum-raricostatoides
aplanatum-macdonnelli
taylori
polymorphus
brevispina
jamesoni
masseanum
valdani
luridum
maculatum-capricornus
figulinum
stokesi
subnodosus
Ledahia septenaria
A
P Ö
E
Pseudohealdia? nasuta
A P
Ö
O. (Hermiella) intercedens
A
Ö
P
E
O. (Hermiella) circumvallata
A
P
E
Trachycythere t. tubulosa
A
P Ö E
Cytherella sp. A
A
P Ö

A: Aubächle, P: Pliensbach, Ö: Östringen, E: Empelde/Hannover, nach Ohm (1986)

Abb. 10. Reihenfolge der Erstnachweise mehrerer Arten in den untersuchten Profilen und in Niedersachsen (nach Ohm 1986).

denwanderung im Unter-Pliensbachium wahrscheinlich vom Wutachgebiet und nicht vom Kraichgau aus.

Einige Arten breiteten sich so schnell aus, daß eine Wanderungsrichtung nicht untersucht werden kann (*Nanacythere persicaeformis*, *O. (H.) klingleri*, *Bairdia hahni*). Ihr Einsetzen fällt wahrscheinlich mit einem Meeresspiegelhochstand zusammen (vgl. Kap. 6), der neue Wanderungswege geöffnet haben könnte.

8. Systematik

Unterklasse Ostracoda Latreille 1806
Ordnung Podocopida Müller 1894
Unterordnung Podocopina Sars 1866
Überfamilie Bairdiacea Sars 1888
Familie Bairdiidae Sars 1888

Zur Systematik der Bairdiidae

Die wichtigsten Merkmale der untersuchten Bairdiidae, ihre Abgrenzung und Beziehungen sind Tabelle 2 zu entnehmen. Hier wurden die Literaturangaben zu im Lias Europas wichtigen Arten zusammengestellt.

Anmerkungen zu Tabelle 2. – Die Tabelle stellt keine Revision dar, da sie sich nicht auf das Originalmaterial stützt. Nicht beschriebene Merkmale und unspezifische Beschreibungen (z.B. Conti 1954, Knitter 1983) wurden soweit möglich aufgrund der Originalabbildungen und eigenen Materials ergänzt. Bei Widersprüchen zwischen Originalbeschreibung

Arten / Merkmale	*aselfingenensis* Lord & Mo., *Bairdia*	*carinata* Drexler *Bairdia*	*clio* Bizon *Bairdia*	*donzei* Herrig *Bairdia*	*eirensis* Ainsworth *Bairdia*	*fortis* Seilacher-Drexler *Bairdia*
LK Länge (adult) *	0,58? - 0,70 mm (2)	0,88 - 0,99 mm	0,65 - 0,73 mm (8) b)	0,63 - 0,72 mm (18) b)	1,02 - 1,09 mm (4)	ca. 1,25 mm (1) b)
L/H-Verhältnis (adult) *	ca. 1,80 (1) a)	1,80 (1) a)	1,82 - 2,22 (8) b)	1,44 - 1,72 (18) b)	1,34 - 1,38 (4)	ca. 1,37 (1) b)
Höhe des vordersten /	ca. H / 2 a)	unter H / 2 a)	etwa 2H / 3 a)	etwa H / 2	knapp unter H / 2	unter H / 2 a)
des hintersten Punktes	etwas über H / 2 a)	knapp über Ventralrand	etwa H / 2 a)	nahe am Ventralrand	unter H / 2	etwas unter H / 2
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend a)	konvex gerundet abfallend	konvex, Knick zum Dorsalrand a)	konvex gerundet abfallend a)	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	fast gerade schräg ansteigend a)	fehlt	fast gerade schräg ansteigend a)	konvex gerundet ansteigend a)	konvex gerundet ansteigend	konvex gerundet ansteigend
Verlauf des mittl. Ventralrandes	schwach konkav vor L / 2 bis gerade a)	gerade	konkav vor L / 2, dahinter konvex b)	gerade bis leicht konvex	schwach konvex	gerade bis leicht konvex
Verlauf des Dorsalrandes	konvex gekrümmt, keine Kardinalwinkel a)	dreigeteilt	konvex gekrümmt, keine Kardinalwinkel, hinterer Teil leicht konkav	stark konvex gekrümmt, keine Kardinalwinkel	hoher gleichmäßiger Bogen, keine Kardinalwinkel	stark konvex gekrümmt, keine Kardinalwinkel, etwa symmetrisch
posterodorsal		gerade				
LK anterodorsal		konvex gerundet				
RK Länge (adult) *	ca. 0,61 mm (1)	0,84 - 0,96 mm	0,64 - 0,72 mm (11) b)	0,62 - 0,72 mm (14) b)	keine Angaben	1,11 - 1,23 mm (6) b)
L/H-Verhältnis (adult) *	ca. 1,9 (1) a)	ca. 2,2 (1) a)	1,72 - 2,21 (11) b)	1,48 - 1,72 (14) b)	keine Angaben	1,53 - 1,70 (6) b)
Höhe des vordersten /	ca. 2H / 3 a)	unter H / 2 a)	über 2H / 3 b)	etwa in H / 2	knapp unter H / 2	etwas unter H / 2
des hintersten Punktes	etwa H / 2 a)	knapp über Ventralrand	etwa H / 2 b)	nahe am Ventralrand	knapp unter H / 2	unter H / 2
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex, Knick zum Dorsalrand a)	konvex gerundet abfallend	konvex, Knick zum Dorsalrand b)	konvex gerundet abfallend	Knick am vordersten Punkt	konvex gerundet
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	fast gerade schräg ansteigend a)	fehlt	fast gerade schräg ansteigend b)	konvex, Knick zum Dorsalrand	Knick am hintersten Punkt	konvex, Knick zum Dorsalrand
Verlauf des mittl. Ventralrandes	vor L / 2 konkav, dahinter konvex a)	in der Mitte konkav	vor L / 2 konkav, dahinter konvex b)	gerade bis auf L / 2 konkav	konvex, vorne schwach konkav	auf L / 2 leicht konkav
Verlauf des Dorsalrandes	mit 2 Kardinalwinkeln a)	mit 2 Kardinalwinkeln	konvex gebogen, keine Kardinalwinkel, hinten leicht konkav b)	mit 2 Kardinalwinkeln	mit 2 Kardinalwinkeln	mit 2 Kardinalwinkeln
posterodorsal	fast gerade a)	fast gerade		fast gerade	fast gerade	fast gerade
RK anterodorsal	konkav a)	fast gerade		fast gerade	fast gerade	leicht konkav
Ansatzhöhe e. ausgez. Kaudalfortsatzes	etwa auf H / 2 a)	ventral	etwas unter H / 2	fehlt	fehlt	fehlt
Richtung	leicht aufwärts a)	horizontal	fast horizontal			
Skulptur, Wölbung	zentrale Grube, dorsale Rippe, Flansch und Randzähnchen vorne und hinten, sonst glatt	größte Breite vor der Mitte, Oberfläche glatt	Pusteln auf unregelmäßigen Rippen, Flansch und Randzähnchen vorne und hinten; retikuliert	größte Breite wenig hinter der Mitte, Oberfläche glatt, (vorn und hinten Flansch a))	größte Breite in der Mitte, Oberfläche glatt	vorn und hinten Flansch, Randzähnchen an RK; Oberfläche glatt oder retikuliert
Lage der größten Höhe (LK)	etwa auf L / 2 a)	vor L / 2 (vo. Kardinalwin.)	etwa auf L / 2	vor L / 2 (vo. Kardinalwin.)	etwa auf L / 2	etwa auf L / 2 a)
Schloß	adont?	adont	adont	adont b)	adont	adont
stratigraphische Angaben	spinatum-Zone bis unterstes Toarcium	O. Hettangium bis ? (Artfassung!)	o. raricostatum-Z. bis u. stokesi-Subz.	O. Sinemurium bis U. Toarcium	Toarcium, Aalenium	Sinemurium, U. Pliensbachium

* in Klammern Zahl der gemessenen Exemplare a) nach der Originalabbildung b) n. eigenem Material

Tab. 2, Teil 1. – Merkmale der wichtigsten Bairdiidae im Lias Europas.

Arten / Merkmale	*gantoftensis* SIVHED *Bairdia*	*guttulae* HERRIG *Bairdia*	*hahni* LORD & MOORLEY *Bairdia*	*hettangica* DONZE *Bairdia*	*kempfi* AINSWORTH *Bairdia*	*michelseni* HERRIG *Bairdia*
LK Länge (adult) *	ca. 0,68 mm (1)	ca. 0,81 mm (1)	ca. 0,66 / 0,68 mm (2)	ca. 0,91 mm (1)	0,63 - 0,65 mm (5)	0,89 - 0,91 mm
L/H-Verhältnis (adult) *	ca. 2,0 (1)	ca. 1,62 (1)	2,25 / 2,36 (2) a)	ca. 1,75 (1)	1,35 - 1,40 (5)	ca. 1,71 - 1,93 (4)
Höhe des vordersten /	etwa auf H / 2 a)	etwa auf H / 2 a)	etwa auf 2H / 3 a)	Vorderrand a) +/- senkrecht	über H / 2	etwa H / 2 a)
des hintersten Punktes	etwa auf H / 4	unter H / 2	auf oder über 2H / 3 a)	unter H / 3 a)	auf H / 4	auf H / 2
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend	schwach konvex abfallend a)	gerade, senkrecht; Knicke dorsal, ventral	konvex abfallend	konvex gerundet abfallend
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	kurz, konvex, Knick zum Dorsalrand a)	kurz, Knick zum Dorsalrand	konvex weit ansteigend a)	kurz, konvex, Knick zum Dorsalrand a)	kurz, konvex	konvex, Knick zum Dorsalrand
Verlauf des mittl. Ventralrandes	schwach konvex, in L / 2 konkav	konvex gebogen	konkav vor L / 2, konvex dahinter a)	gerade, vorne schwach konvex	gerade	schwach konvex a)
Verlauf des Dorsalrandes	konvex, keine Kardinalwinkel, hinterer Teil S-förmig	konvex, keine Kardinalwinkel, hinten konkav	undeutlich dreigeteilt a)	konvex, Kardinalwinkel undeutlich, ganz hinten leicht konkav	dreigeteilt	konvex, keine Kardinalwinkel, hinten konkav a)
posterodorsal			konkav, kurz a)		gerade	
LK anterodorsal			gerade a)		gerade	
RK Länge (adult) *	ca. 0,68 mm (1)	ca. 0,73 mm (1)	Adulte: keine Angaben	keine Angaben oder Abbildungen zu isolierten rechten Klappen	keine Angaben	0,86 - 0,90 mm
L/H-Verhältnis (adult) *	ca. 1,84 (1)	ca. 1,68 (1)	Adulte: keine Angaben		keine Angaben	1,72 - 1,97 (4)
Höhe des vordersten /	etwa H / 2 a)	über H / 2 a)	etwa 2H / 3 a)		über H / 2	knapp über H / 2
des hintersten Punktes	knapp über Ventralrand	unter H / 2	über halber Höhe a)		auf H / 4	auf H / 2 a)
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend a)	konvex gerundet abfallend	schwach konvex abfallend a)		konvex abfallend	konvex abfallend
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	kurz, Knick zum Dorsalrand a)	kurz, Knick zum Dorsalrand	schwach konvex weit ansteigend a)		konvex, Knick zum Dorsalrand	schwach konvex bis konkav
Verlauf des mittl. Ventralrandes	konvex vor L / 2, konkav dahinter a)	schwach konvex	vor L / 2 konkav, dahinter konvex a)		schwach konkav	vor L / 2 konkav, dahinter konvex
Verlauf des Dorsalrandes	dreigeteilt	dreigeteilt	dreigeteilt a)		dreigeteilt	dreigeteilt
posterodorsal	konkav	konkav	konkav a)		schwach konkav / gerade	schwach konkav / gerade
RK anterodorsal	schwach konvex	gerade	gerade a)		schwach konkav	schwach konkav / gerade
Ansatzhöhe e. ausgez. Kaudalfortsatzes	fehlt oder kurz, etwa horizontal	fehlt oder kurz, etwa horizontal	über H / 2 a)	fehlt	fehlt	auf etwa H / 2
Richtung			steil nach oben a)			etwa waagrecht
Skulptur, Wölbung	größte Breite kurz vor L / 2, Oberfläche glatt, vorn und hinten Flansch	Klappen-Zentrum abgeflacht, Oberfläche glatt, vorn und hinten Flansch	Flansch und Randzähnchen vorne und hinten, Oberfläche retikuliert	Lateralfläche punktiert, vorn und hinten durch Rippe von Rand und Flanschen abgegrenzt	vorn und hinten schmaler Flansch, Oberfläche glatt, größte Breite auf L / 2	vorn und hinten randliche dorsale Kanten u. ventrale Flansche; Oberfläche glatt oder grubig
Lage der größten Höhe (LK)	vor L / 2 a)	vor L / 2	undeutlich vor L / 2 a)	zwischen L /3 und L /2	vor L / 2 (vo. Kardinalwin.)	kurz vor L / 2
Schloß	adont?	adont	adont b)	adont?	adont	adont b)
stratigraphische Angaben	Hettangium bis Pliensbachium	O. Sinemurium, Pliensbachium	valdani-luridum b) - bis paltum-Subz.	Hettangium	O. Pliensbachium, unterstes Toarcium	O. Sinemurium, Pliensbachium

* in Klammern Zahl der gemessenen Exemplare a) nach der Originalabbildung b) n. eigenem Material

Tab. 2, Teil 2. – Merkmale der wichtigsten Bairdiidae im Lias Europas.

Arten / Merkmale	**molesta** APOSTOLESCU *Bairdia*	**ohmerti** KNITTER *Bairdia*	**praehilda** HERRIG *Bairdia*	**proboscidata** CONTI (Bairdiidae?)	**rostrata** ISSLER *Bairdia*	**thuringica** HERRIG *Bairdia*
LK Länge (adult) *	0,73 - 0,84 mm (19) b)	ca. 0,88 mm (1)	ca. 0,73 mm (1)	ca. 1,02 mm (1)	>0,9mm mit Kaudalforts.	ca. 0,72 mm (1)
L/H-Verhältnis (adult) *	1,43 - 1,97 (19) b)	ca. 1,63 (1)	ca. 1,73 (1)	ca. 2,37 (1)	>1,6 mit Kaudalforts. b)	ca. 1,98 (1)
Höhe des vordersten / des hintersten Punktes	variabel, auf / über H / 2 b)	etwa auf H / 2 a)	auf b) /wenig über H / 2	ventral	etwa auf H / 2	etwa auf H / 2
	variabel, meist tief	unter H / 2 a)	wenig über Ventralrand	ventral	über H / 2	etwa auf H / 4
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	gleichmäßig konvex abfallend	konvex abfallend a)	konvex gerundet abfallend	fehlt	konvex abfallend	konvex abfallend
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	konvex, Knick zum Dorsalrand	konvex, Knick zum Dorsalrand a)	konvex gerundet	fehlt	gerade, oben teils konkav	konvex, Knick zum Dorsalrand
Verlauf des mittl. Ventralrandes	schwach konkav / konvex b)	konvex a)	gerade bis leicht konvex	schwach konvex	gerade bis leicht konvex	gerade bis in L / 2 leicht konkav
Verlauf des Dorsalrandes	konvex, keine oder undeutliche Kardinalwinkel, hinten konkav	konvex, keine Kardinalwinkel ausgebildet, hinten konkav a)	undeutlich dreigeteilt	markant dreigeteilt	konvex, keine oder undeutliche Kardinalwinkel, hinten konkav	undeutlich dreigeteilt
posterodorsal			konkav	konkav a)		gerade
LK anterodorsal			schwach konvex / gerade	gerade a)		schwach konvex
RK Länge (adult) *	0,73 b) - 0,87 (HERRIG) mm	ca. 0,88 mm (1)	0,71 - 0,77 b) mm	keine Angaben oder Abbildungen	ca. 0,85 mm (1) b)	ca. 0,73 mm (1)
L/H-Verhältnis (adult) *	1,68 - 2,0 (3) b)	ca. 1,91 (1)	ca. 1,82 (1)		ca. 1,57 (1) b)	ca. 2,1 (1) a)
Höhe des vordersten / des hintersten Punktes	variabel, auf / über H / 2 b)	etwa auf H / 2 a)	wenig über H / 2		etwas unter H / 2 b)	etwa auf H / 2
	variabel, meist tief b)	unter H / 2 a)	wenig über Ventralrand		etwa auf 2H / 3 b)	unter H / 2
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet b)	konvex abfallend a)	konvex, Knick zum Dorsalrand		konvex abfallend	konvex gerundet abfallend
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	konvex, Knick zum Dorsalrand b)	konvex, Knick zum Dorsalrand a)	konvex, Knick zum Dorsalrand		leicht konkav b), Knick zum Dorsalrand	konvex, Knick zum Dorsalrand
Verlauf des mittl. Ventralrandes	konvex oder auf L / 2 konkav b)	vor L / 2 konkav, dahinter konvex a)	gerade bis in L / 2 konkav		Vor L / 2 konkav, dahinter konvex b)	auf L / 2 konkav
Verlauf des Dorsalrandes	dreigeteilt b)	konvex, keine Kardinalwinkel, hinten konkav a)	dreigeteilt		undeutlich dreigeteilt b)	dreigeteilt
posterodorsal	konkav b)		konkav		konkav	konkav
RK anterodorsal	etwa gerade b)		gerade		konvex, vorne konkav b)	schwach konvex
Ansatzhöhe e. ausgez. Kaudalfortsatzes	fehlt b) oder ventral	unter H / 2	fehlt	ventral	etwa auf H / 2	fehlt
Richtung	fehlt b) oder waagrecht	kurz (waagrecht) a)		waagrecht	schräg aufwärts	
Skulptur, Wölbung	vorn u. hinten Flansch, (teils undeutlich), Oberfläche glatt,	vorne?, hinten Flansch a), Oberfläche retikuliert	vorn und hinten Flansch, Oberfläche glatt, größte Breite vor L / 2	vorn und hinten Flansch, zentral elliptischer, von Wulst umgebener Sulcus	vorn und hinten Flansch (fehlt bei kleinen Larven), Oberfläche glatt	RK posteroventral leicht komprimiert, Oberfläche glatt, größte Breite wenig hinter L / 2
Lage der größten Höhe (LK)	vor L / 2	kurz vor L / 2 a)	etwa in L / 2	horiz. mittl. Dorsalrand	geringfügig vor L / 2	etwa in L / 3
Schloß	adont	adont?	adont b)	?	adont b)	adont?
stratigraphische Angaben	O. Hettangium bis Pliensbachium	Toarcium, Aalenium	O. Sinemurium, Pliensbachium	Hettangium (angulata-Zone)	Sinemurium bis unterstes Toarcium	Ober-Pliensbachium

* in Klammern Zahl der gemessenen Exemplare a) nach der Originalabbildung b) n. eigenem Material

Tab. 2, Teil 3. – Merkmale der wichtigsten Bairdiidae im Lias Europas.

Arten Merkmale	**undulata** HERRIG *Bairdia*	**verrucosa** HERRIG *Bairdia*	**Bairdia sp. A** (diese Arbeit)	**brevis** HERRIG *Bairdiacypris*	**cylindrica** HERRIG *Bythocypris*	**desioi** CONTI *Bairdia*
LK Länge (adult) *	ca. 0,83 mm (1) b)	ca. 0,76 mm (1)	ca. 1,13 mm (1)	0,55 - 0,62 mm	0,812 - 0,84 mm	ca. 1,27 mm (1)
L/H-Verhältnis (adult) *	ca. 1,93 (1) b)	ca. 1,64 (1)	ca. 1,67 (1)	ca. 1,95 (1)	ca. 2,00 (1) a)	ca. 2,60 (1)
Höhe des vordersten /	etwa auf H / 2 a)	unter H / 2 a)	über H / 2	über H / 2	über /unter a) H / 2	etwa auf H / 2
des hintersten Punktes	unter H / 2	unter H / 2 a)	etwa H / 3	H / 3 bis wenig unter H/2	unter H / 2	unter H / 2
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend a)	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend	konvex, Knick zum Dorsalrand
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	konvex, Knick zum Dorsalrand	konvex gerundet ansteigend	konvex gerundet aufsteigend	konvex gerundet aufsteigend	konvex gerundet aufsteigend	konvex, Knick zum Dorsalrand
Verlauf des mittl. Ventralrandes	schwach konvex b) bis konkav	schwach konvex	gerade bis schwach konkav	schwach konvex	schwach konvex	gerade
Verlauf des Dorsalrandes	konvex, keine Kardinalwinkel, hinten konkav, vorne relativ hoch	zweigeteilt	konvex, keine Kardinalwinkel, hinten gerade	schwach konvex, keine Kardinalwinkel	konvex, keine Kardinalwinkel	konvex, hinten konkav
posterodorsal		schwach konvex				
LK anterodorsal		schwach konvex				
RK Länge (adult) *	keine Angaben	keine Angaben oder Abbildungen	keine isolierten adulten RK! Beschr. von Larven.	0,55 - 0,62 mm	keine Angaben	ca. 1,27 mm (1)
L/H-Verhältnis (adult) *	keine Angaben			2,2 / 2,3 (2) a)	keine Angaben	ca. 2,35 (1)
Höhe des vordersten /	etwa auf H / 2 a)		etwa auf H / 2	über H / 2	etwa auf H / 2 a)	etwa auf H / 2 a)
des hintersten Punktes	unter H / 2		unter H / 2	H / 3 bis wenig unter H/2	unter H / 2	unter H / 2
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend a)		konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend	konvex, Knick zum Dorsalrand
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	konvex, Knick zum Dorsalrand		konvex gerundet ansteigend	schwach konvex ansteigend	konvex aufsteigend	konvex, Knick zum Dorsalrand
Verlauf des mittl. Ventralrandes	gerade b) bis auf L / 2 konkav		konkav etwa auf H / 2	in L / 2 schwach konkav	vor / in a) L / 2 konkav	schwach konkav
Verlauf des Dorsalrandes	konvex, keine Kardinalwinkel, hinten konkav, vorne hoch		dreigeteilt	undeutlich dreigeteilt	konvex, keine Kardinalwinkel	konvex, vorne hoch, hinten konkav
posterodorsal			gerade	gerade		
RK anterodorsal			gerade	schwach konvex		
Ansatzhöhe e. ausgez. Kaudalfortsatzes	nahe Ventralrand	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt
Richtung	kurz, waagrecht					
Skulptur, Wölbung	vorn und hinten Flansch, Oberfläche glatt, größte Breite etwa auf L / 2	vorn und hinten Flansch, Oberfläche gleichmäßig mit Warzen besetzt	vorn und hinten Flansch, Oberfläche glatt, größte Breite vor L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite auf L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite etwa auf L / 2	Oberfläche glatt a), größte Breite gegen das hintere Drittel
Lage der größten Höhe (LK)	in bis wenig hinter L / 2	vor L / 2	vor L / 2	etwa in H / 2	in bis wenig hinter L / 2	etwa auf L / 2 a)
Schloß	adont b)	adont?	adont	adont	lopho-\adont?	adont?
stratigraphische Angaben	O.Sinemurium, Pliensbach, Toarcium?	U. Pliensbachium	mind. raricostatum- Z. bis margaritatus-	Ober-Sinemurium	Hettangium, Sinemurium	Hettangium (angulata-Z.)

* in Klammern Zahl der gemessenen Exemplare a) nach der Originalabbildung b) n. eigenem Material

Tab. 2, Teil 4. – Merkmale der wichtigsten Bairdiidae im Lias Europas.

Arten / Merkmale	**dorisae** Knitter *Bythocypris*	**dorsoconvexa** Ainsworth *Isobythocypr.*	**fabaeformis** (Drexler) *Pontocyprella*	**ovalis** Bate & Coleman *Isobythocypr.*	**pliensbachensis** Ainsw. *Isob.*	**postera** Herrig *Bythocypris*
LK Länge (adult) *	0,75 mm a) (1) (0,49 mm?)	0,81 - 0,85 mm (5)	0,91-0,95 mm (5) b)	ca. 0,55 mm (1)	0,68 - 0,73 mm (5)	ca. 0,69 mm (1) b)
L/H-Verhältnis (adult) *	ca. 1,88 (1) a)	1,70 - 1,77 (5)	1,70 - 1,86 (5) b)	ca. 2,04 (1)	1,51 - 1,62 (5)	ca. 1,9 (1) b)
Höhe des vordersten	unter H / 2 a)	etwas über H / 2 a)	etwas unter H / 2 b)	unter H / 2 a)	über H / 2 a)	über H / 2
/ des hintersten Punktes	etwa auf H / 2 a)	etwa auf H / 3	unter H / 2 b)	nahe Ventralrand a)	etwas unter H / 2	etwa auf H / 3
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend	konvex, auf 3H/4 stumpfer Winkel	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend a)	konvex, auf 3H/4 stumpfer Winkel	konvex gerundet abfallend
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	konvex gerundet ansteigend	konvex gerundet aufsteigend	konvex gerundet ansteigend	konvex gerundet aufsteigend a)	konvex gerundet aufsteigend	konvex, gerundeter Winkel
Verlauf des mittl. Ventralrandes	schwach konkav etwa in L / 2 a)	gerade	schwach konkav /schwach konvex b)	schwach konvex a)	schwach konkav bis gerade	schwach konvex bis gerade
Verlauf des Dorsalrandes	konvex, keine deutlichen Kardinalwinkel	schwach konvex, keine Kardinalwinkel	konvex, vorne schwacher / keine b) Kardinalwinkel	konvex, keine Kardinalwinkel a)	dreigeteilt	konvex, keine Kardinalwinkel
posterodorsal					konvex	
LK anterodorsal					gerade	
RK Länge (adult) *	ca. 0,7 mm? (1) a)	keine Angaben	0,90-0,94 mm (4) b)	keine Angaben oder Abbildungen	keine Angaben	Adult: keine Angaben b)
L/H-Verhältnis (adult) *	ca. 2,06 (1) a)	keine Angaben	1,93 - 2,02 (4) b)		keine Angaben	Adult: keine Angaben b)
Höhe des vordersten	etwa auf H / 2 a)	keine Angaben	etwa auf / über H / 2 a)		über H / 2 a)	über H / 2
/ des hintersten Punktes	unter H / 2 a)	keine Angaben	unter H / 2		unter H / 2	auf etwa H / 3
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend	konvex, auf 3H/4 stumpfer Winkel	konvex abfallend		konvex, auf 3H/4 stumpfer Knick	konvex gerundet (Knick b) zum Dorsalr.)
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	konvex gerundet ansteigend	konvex gerundet aufsteigend	konvex ansteigend		konvex, Winkel unter H / 2	konvex, stumpfer Knick
Verlauf des mittl. Ventralrandes	vor L / 2 schwach konkav a)	konkav	etwa in L / 2 konkav		konkav	vor L / 2 konkav
Verlauf des Dorsalrandes	zweigeteilt a)	hinterer Kardinalwinkel? a)	konvex, vorderer / keine deutlichen a) b) Kardinalwinkel		dreigeteilt	konvex, keine deutlichen / nur vorderer b) Kardinalwinkel
posterodorsal	schwach konvex a)	schwach konkav / gerade			konvex	
RK anterodorsal	gerade a)				konkav	
Ansatzhöhe e. ausgez. Kaudalfortsatzes / Richtung	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt
Skulptur, Wölbung	Oberfläche glatt	Oberfläche glatt, größte Breite auf L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite kurz hinter L / 2 (*cavata* Donze: RK posteroventral eingedellt)	Oberfläche glatt	Oberfläche glatt, größte Breite auf L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite etwas hinter L / 2
Lage der größten Höhe (LK)	vor L / 2 a)	kurz hinter L / 2	etwa auf L / 2	vor L / 2 a)	vor L / 2 (undeutlich)	etwas hinter L / 2
Schloß	adont	lophodont?	adont	lophodont?	lophodont?	adont
stratigraphische Angaben	gesamter Schwarzjura zeta	Ober-Pliensbachium	Sinemurium, Pliensbachium	falciferum-Zone (Toarcium)	Ober-Pliensbachium	Sinemurium bis Toarcium

* in Klammern Zahl der gemessenen Exemplare a) nach der Originalabbildung b) n. eigenem Material

Tab. 2, Teil 5. – Merkmale der wichtigsten Bairdiidae im Lias Europas.

Arten / Merkmale	*praelonga* DONZE *Fabalicypris*	*rectangularis* AINSWORTH *Bairdiacypris*	*sartriensis* DONZE *Bairdiacypris*	*cf. sartriensis* DONZE b) *Bairdiacypris*	*symmetrica* HERRIG *Fabalicypris*	*triangularis* AINSWORTH *Bairdiacypris*
LK Länge (adult) *	ca. 1,08 mm (1)	0,56 - 0,62 mm (5)	ca. 0,75 mm (1)	1,00 - 1,08 mm (6)	1,05- >1,2 mm (16)b) (vgl.RK)	0,63 (?) - 0,72 mm (4)
L/H-Verhältnis (adult) *	ca. 2,7 (1) a)	1,87 - 2,00 (5)	ca. 2,14 (1)	1,92 - 2,31 (6)	2,02 - 2,29 (16) b)	1,70 - 2,28 (4)
Höhe des vordersten /	unter H / 2 a)	etwa auf H / 2 a)	etwa auf H / 2 a)	variabel, um H / 2	unter H / 2 a)	etwa H / 2 a)
des hintersten Punktes	etwas unter H / 2	etwas unter H / 2 a)	etwa auf H / 4	unter H / 2	unter H / 2	unter H / 2 a)
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend	stumpf ger., stumpfer Winkel auf 5H/6	schwach konvex abfallend	stumpf gerundet, fast senkrecht	konvex gerundet abfallend a)	konvex, auf 2H/3 stumpfer Winkel
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	schwach konvex ansteigend	konvex gerundet ansteigend	konvex gerundet aufsteigend	konvex gerundet ansteigend	konvex gerundet ansteigend a)	schwach konvex aufsteigend
Verlauf des mittl. Ventralrandes	schwach konkav bis gerade	schwach konkav	etwa auf L / 2 konkav	parallel zum vo. Kardinalwinkel geknickt	gerade	gerade
Verlauf des Dorsalrandes	undeutlich dreigeteilt	schwach konvex, keine Kardinalwinkel	dreigeteilt	dreigeteilt	konvex gerundet, keine Kardinalwinkel	deutlich zweigeteilt
posterodorsal	konkav / gerade a)		konvex	schwach konvex		gerade
LK anterodorsal	schwach konvex a) /konkav		etwa gerade	gerade		gerade
RK Länge (adult) *	keine Angaben oder Abbildungen zu isolierten rechten Klappen	keine Angaben	keine Angaben oder Abbildungen zu isolierten rechten Klappen	ca. 0,90 mm; Stadium A-1!	1,05 - 1,20 mm (23) b)	ca. 0,56 mm (1) adult?
L/H-Verhältnis (adult) *		keine Angaben		ca. 2,8; Stadium A-1!	2,19 - 2,47 (23) b)	ca. 1,93 (1)
Höhe des vordersten /		keine Angaben		auf bis über H / 2	etwas unter H / 2 a)	undeutlich auf H / 2
des hintersten Punktes		keine Angaben		unter H / 2	unter H / 2	auf H / 3
Verlauf des Vorderrandes anteroventral		stumpf ger., stumpfer Winkel auf 5H/6		schwach konvex abfallend	konvex, Knick zum Dorsalrand a)	konvex, auf 2H/3 stumpfer Knick
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.		schwach konvex ansteigend		konvex ansteigend	konvex, Knick zum Dorsalrand a)	konvex ansteigend
Verlauf des mittl. Ventralrandes		stark konkav vor L / 2, dahinter konvex		vor L / 2 konkav, dahinter konvex	wenig vor L / 2 konkav, dahinter konvex	vor L / 2 konkav, dahinter konvex
Verlauf des Dorsalrandes		Kardinalwinkel?		dreigeteilt	dreigeteilt	zweigeteilt
posterodorsal		konvex		gerade	etwa gerade	etwa gerade
RK anterodorsal		schwach konkav		gerade	schwach konkav	schwach konkav
Ansatzhöhe e. ausgez. Kaudalfortsatzes Richtung	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt
Skulptur, Wölbung	Wölbung posteroventral komprimiert, Oberfläche glatt, größte Breite etwa auf L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite etwa auf L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite nahe am Hinterende	Oberfläche glatt, größte Breite auf oder hinter L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite etwas vor L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite etwa auf L / 2
Lage der größten Höhe (LK)	kurz hinter L / 2	etwa auf L / 2	etwa L / 2, Larven: davor	vor L / 2	vor / auf a) L / 2	kurz vor L / 2
Schloß	adont?	adont?	adont	adont	adont b)	adont
stratigraphische Angaben	planorbis-Z. bis rotiforme-Zone	Toarcium, Aalenium	oberstes Rhätium, Hettangium	mind. raricostatum-Z. bis margaritatus-	Sinemurium und Pliensbachium	Toarcium und Aalenium

* in Klammern Zahl der gemessenen Exemplare a) nach der Originalabbildung b) n. eigenem Material

Tab. 2, Teil 6. – Merkmale der wichtigsten Bairdiidae im Lias Europas.

Arten / Merkmale	*tatei* Var. 1 [b] (Coryell) *Isobythocypr.*	*tatei* Var. 2 [b] (Coryell) *Isobythocypr.*	***tumida*** Ainsworth *Isobythocypr.*	***unispinata*** Apostolescu *Isobythocypr.*	***Isobythocypris* sp. A** (diese Arbeit)
LK Länge (adult) *	0,82 - 0,91 mm (23)	ca. 0,85 mm (1)	0,84 - 0,9 mm (5)	0,73 - 0,81 mm	0,70-0,73 mm (4) (adult?)
L/H-Verhältnis (adult) *	1,87 - 2,12 (23)	ca. 1,92 (1)	1,98 - 2,20 (5)	1,81 - 2,24 (16) [b]	1,89 - 1,93 (4) (adult?)
Höhe des vordersten /	etwa auf H / 2	undeutlich auf H / 2	kurz unter H / 2 [a]	etwa auf H / 2 [a]	unter H / 2
des hintersten Punktes	nahe am Ventralrand	variabel, unter H / 2	undeutlich auf H / 2	unter H / 2	unter H / 2
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend	konvex abfallend	konvex gerundet abfallend	konvex abfallend
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	kurz, konvex	konvex, stumpfer Knick z. Dorsalrand	stumpf konvex, Knick zum Dorsalr.	konvex gerundet aufsteigend	fehlt (Anschluß hi. Dorsalrand)
Verlauf des mittl. Ventralrandes	gerade	gerade	konkav	gerade	auf L / 2 schwach konkav
Verlauf des Dorsalrandes	hoch konvex gebogen, keine Kardinalwinkel	flach, undeutlich dreigeteilt	deutlich dreigeteilt	vgl. *tatei* und *tatei*?. Beide Formen können auch hier unterschieden werden [b]	Kardinalwinkel gerundet
posterodorsal		schwach konvex	schwach konvex		schwach konvex, steil
LK anterodorsal		gerade	gerade bis konkav		schwach konvex
RK Länge (adult) *	0,80 - 0,89 mm (10)	0,83 - 0,85 mm (6)	keine Angaben zu isolierten rechten Klappen	0,71 - 0,77 mm	Es wurden keine isolierten rechten Klappen gefunden
L/H-Verhältnis (adult) *	1,97 - 2,14 (10)	2,07 - 2,3 (6)		1,65 - 2,29 (7) [b]	
Höhe des vordersten /	etwa auf H / 2	etwa auf H / 2		vgl. *tatei* und *tatei*?. Beide Formen können auch hier unterschieden werden (auch bei Larven) [b]	
des hintersten Punktes	nahe am Ventralrand	nahe unter H / 2			
Verlauf des Vorderrandes anteroventral	konvex gerundet abfallend	konvex gerundet abfallend			
Verlauf des Hinterrandes posteroventr.	konvex, kurz	gerade, steil, Knick zum Dorsalrand			
Verlauf des mittl. Ventralrandes	vor L / 2 konkav, dahinter gerade	vor L / 2 konkav, dahinter gerade			
Verlauf des Dorsalrandes	hoch, undeutlich dreigeteilt	flach, undeutlich dreigeteilt			
posterodorsal	schwach konvex	schwach konvex			
RK anterodorsal	gerade	gerade	schwach konkav		
Ansatzhöhe e. ausgez. Kaudalfortsatzes Richtung	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt
Skulptur, Wölbung	Oberfläche glatt, größte Breite undeutlich etwa auf L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite undeutlich etwa auf L / 2	Oberfläche glatt, größte Breite auf oder etwas hinter L / 2, Dorsalansicht breit	Oberfläche glatt, größte Breite etwas hinter L / 2, posteroventraler Stachel an RK	Oberfläche glatt, größte Breite ewas hinter L / 2
Lage der größten Höhe (LK)	undeutlich vor L / 2	undeutlich vor L / 2	undeutlich hinter L / 2	in oder vor L / 2	im hinteren Drittel
Schloß	lophodont	lophodont	lophodont?	lophodont	lophodont
stratigraphische Angaben	Hettangium bis Pliensbachium	Sinemurium, Pliensbachium	Ober-Pliensbachium	raricostatum-Z. bis spinatum-Zone	subnodosus-Subzone (Östringen)

* in Klammern Zahl der gemessenen Exemplare [a] nach der Originalabbildung [b] n. eigenem Material

Tab. 2, Teil 7. – Merkmale der wichtigsten Bairdiidae im Lias Europas.

und Originalabbildung wurde nach Möglichkeit beides berücksichtigt. Die Größenangaben für Adulte entsprechen jeweils den größten mir zugänglichen Werten.

Zur Beschreibung des Hinterendes dient der Begriff des ausgezogenen Kaudalfortsatzes. Ein ausgezogener Kaudalfortsatz liegt zwischen Ventralrand bzw. geradem/konkavem Hinterrand und deutlich konkavem hinterem Dorsalrandabschnitt; er besitzt in spitzem Winkel konvergierende Seiten (z.B. Taf. 1, Fig. 1, 2). Leider existieren schwer einzuordnende Übergänge. Der hinterste bzw. vorderste Punkt des Lateralumrisses liegt teils nicht am Übergang vom vorderen bzw. hinteren Ventralrand zum Dorsalrand, sondern darunter. Dieses Merkmal wurde, wie auch die Ausbildung der Randzone und das Überlappen der linken Klappe, aus Platzgründen nicht berücksichtigt.

Pontocyprella (Cypridacea, Paracyprididae) wird wegen morphologischer Ähnlichkeit in den Bairdiidae-Tabellen mit einbezogen. Die Arten *postacutata* CONTI 1954 und *ruggerii* CONTI 1954 werden hier wegen ihrer unzureichenden Charakterisierung nicht berücksichtigt. *Bairdia aselfingenensis*, *clio*, *hahni* und *hettangica* wurden von einigen Autoren zu bzw. in die Nähe von *Ptychobairdia* KOLLMANN 1960 gestellt. *B. aselfingenensis*, *clio* und *hahni* fehlen aber die für *Ptychobairdia* typischen Längsfalten. *I.*? *ovalis* BATE & COLEMAN weicht in Gestalt und Schloß stark von den übrigen *Isobythocypris*-Arten ab. Ihre Stellung ist unsicher.

Die meisten der in der Tabelle aufgeführten *Bairdia*-Arten zeigen nur wenig Ähnlichkeit mit der Typusart *Bairdia curta* M'COY (Abb. in BECKER, COEN & JELLINEK 1990).

Genus *Bairdia* M'COY 1844

Typusart: *Bairdia curta* M'COY 1844.

Bairdia clio BIZON

Taf. 3, Fig. 3, 4

1938 Ostracode (20). – WICHER, Taf. 27, Fig. 2.
* 1960 Bairdia clio n. sp. – BIZON, S. 204, Taf. 1, Fig. 5, Taf. 2, Fig. 3.
1961 Bairdia sp. 40. – OERTLI, Fig. in Tab. 7.
1961 Bairdia sp. 40. – CHAMPEAU, Fig. in Tab. 3.
? 1961 Bairdia sp. 40. – J. BIZON, Fig. in Tab. 5.
1962 *Bairdia clio* BIZON 1960. – KLINGLER, S. 95, Taf. 13, Fig. 27.
1963 *Bairdia clio* BIZON 1960. – OERTLI, Taf. 14, Figs. 2t.
? 1975 *Bairdia sp. 4134*. – MICHELSEN, S. 122, Taf. 1, Fig. 4.
1979 *Bairdia clio* BIZON, 1960. – HERRIG, S. 765, Abb. 2, Taf., Fig. 2,3. – [1979b]
? 1984 *Bairdia* sp. 4134 Michelsen. – BATE, LORD & RIEGRAF, S. 703, Taf. 3, Fig. 1.
1985 *Bairdia clio* BIZON, 1960. – DONZE, Taf. 22, Fig. 18, 19.
? 1986 *Bairdia clio* BIZON 1960. – OHM, S. 100, Taf. 21, Fig. 2.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/1. Detaillierte Beschreibung in BIZON (1960), KLINGLER (1962).

Beziehungen. – Die Art unterscheidet sich von der ähnlichen, aber später auftretenden *B. hahni* LORD & MOORLEY in Lage und Ausrichtung des Kaudalfortsatzes und in der Skulptur. Viele der Larven des vorliegenden Materials besitzen, wohl korrosionsbedingt, eine glatte oder schwach retikulierte Oberfläche. Sie unterscheiden sich von *B. rostrata* ISSLER durch Lage und Ausrichtung des Kaudalfortsatzes.

Material: 5 linke und 18 rechte Klappen, 40 Carapaxe. SMNS Nr. 25472–25474.

Häufigkeit: Gefunden in 20 von 57 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,8 Exemplaren vertreten (muA –1,0; moA 4,0).

Abmessungen: Siehe Abb. 11.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis luridum-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina bis stokesi-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis stokesi-Subzone.
B. cf. *clio* konnte auch in einer Probe aus der margaritatus-Zone des Lahn-Grabens (bei Lenggries, Nördliche Kalkalpen) nachgewiesen werden.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968): Bodelshausen (13); Mössingen (8); Neuler (8, 10); Reichenbach (6); Schömberg (20, 26); Tachenhausen (22).

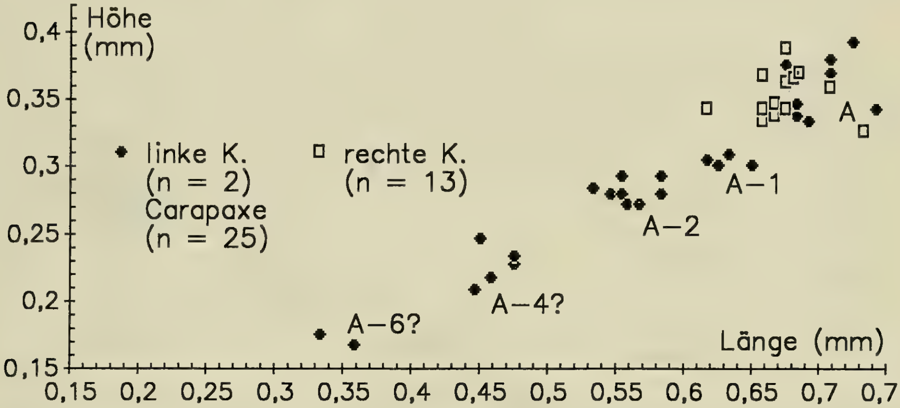


Abb. 11. L/H-Diagramm für *Bairdia clio* Bizon, Sammeldiagramm für alle Proben.

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Sj gamma [119]. – NW-Deutschland: O.-Plb. [211]. – Niedersachsen?: Lot?, Car [166] (Synonymie!). – Thüringen: U.-Plb [95].
Frankreich: o. raricostatum- bis davoei-Z. [63]. – Südöstl. Pariser Becken, Calvados, Lothringen: U.-Plb [33] / jamesoni-Z. bis davoei-Z. [162] / jamesoni-Z. [51] [34] [163].
Nordeuropa: Dänemark?: U.-Plb [159] (Synonymie!).
Nordatlantik: DSDP-Leg 79 Site 547?: Plb [27] (Synonymie!).

Bairdia donzei Herrig

Taf. 3, Fig. 1, 2

1967 *Bairdia* n. sp. A. – Donze, S. 80, Taf. 2, Fig. 56, 57.
* 1979 *Bairdia donzei* n. sp. – Herrig, S. 651, Abb. 10, Taf. Fig. 4–7. – [1979a]
v non 1985 *Bairdia donzei* Herrig, 1979. – Riegraf, S. 75, Taf. 1, Fig. 26 [= *Bairdia* n. sp. A, diese Arbeit].
1988 *Bairdia donzei* Herrig 1979. – Herrig, Taf. 4, Fig. 2. – [1988b]

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/1. Ausführliche Beschreibung in Herrig (1979a).

Beziehungen. – Die Art kann anhand des Fehlens eines Kaudalfortsatzes und des relativ steilen Abfalls hinten in Lateralansicht von den meisten in Baden-Württemberg gleichzeitig vorkommenden anderen Bairdien abgetrennt werden. Zur Unterscheidung von *B. fortis* Seilacher-Drexler siehe dort und Herrig (1979a).

Material: 210 linke und 230 rechte Klappen, 60 Carapaxe. SMNS Nr. 25475–25477.

Häufigkeit: Gefunden in 24 von 43 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 22,5 Exemplaren vertreten (muA –15,6; moA 37,9).

Abmessungen: Siehe Abb. 12. Die vorliegenden Adulten sind ein wenig größer als von Herrig (1979a: L = 0,63 – 0,686 mm) angegeben.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: maculatum- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: luridum-Subzone bis stokesi-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis subnodosus-Subzone, nur drei Carapaxe vor der maculatum-Subzone.

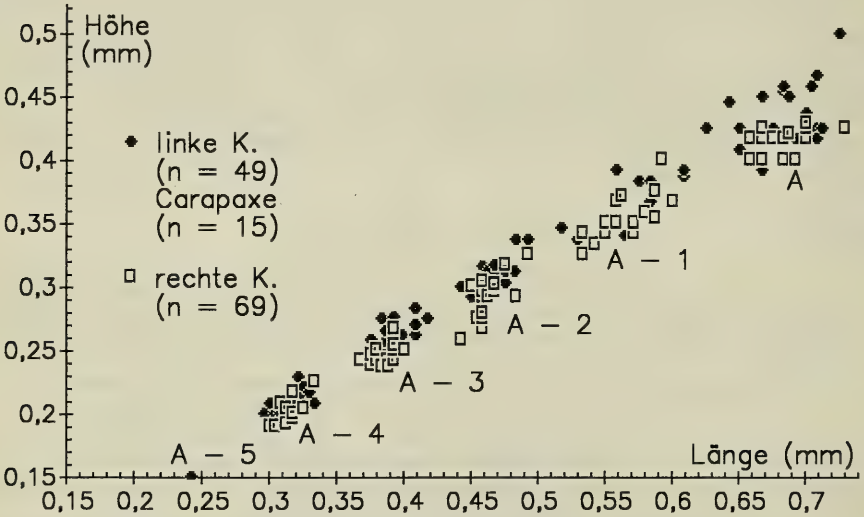


Abb. 12. L/H-Diagramm für *Bairdia donzei* Herrig, Sammeldiagramm für mehrere Proben.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (3, 13); Bodelshausen (5, 16); Engstlatt (2); Hinterweiler (1, 2); Mössingen (1, 3, 4, 5, 7, 13); Neuler (8); Nürtingen (1, 3, 19); Reichenbach (6–8); Schömberg (9, 10, 16–20, 24, 28, 30); Sederndorf (8); Tachenhausen (1, 21, 24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: bis paltum-Sz. (U.-Toa) [179]. – Thüringen: vereinzelt im Car, Dom [94].
England: Wales: Häufig im untersten Toa [40].
Frankreich: Lothringen: o. Sin bis Dom [62]. – Südfrankreich: bis Untergrenze Toa [179].
Nordschweiz: bis clevelandicum-Sz. (U.-Toa) [177].

Bairdia fortis Seilacher-Drexler

Taf. 1, Fig. 11, 12

v 1958 *Bairdia crassa* n. sp. – Drexler, S. 513, Taf. 22, Fig. 3, Taf. 26, Fig. 4–6.
* 1960 *Bairdia fortis* n. n. – Seilacher-Drexler, S. 833.
1961 *Bairdia crassa* Drex. 1958. – Oertli, Fig. in Tab. 7.
pars 1963 *Bairdia fortis* Seilacher-Drexler 1960. – Oertli, Taf. 8, Figs. d, pars; non Taf. 7, Figs. d.

? 1963 *Hungarella hagenowi* (DREXLER 1958). – OERTLI, Taf. 7, Figs. l.
1964 (5) Bairdia sp. (= 1227 a Buck). – BARBIERI, S. 793, Abb. 4 Objekt 5, Taf. 62, Fig. 13. – [1964b]

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/1. Ausführliche Beschreibung in DREXLER (1958).

Bemerkungen und Beziehungen. – Der in Hannover eingesehene Holotypus entspricht in der Größe dem vorletzten Wachstumsstadium des vorliegenden Materials.

OERTLI (1963) bildet mehrere gut übereinstimmende Exemplare mit einer Retikulation ab. Eine mitunter porige Oberflächenstruktur wurde auch von DREXLER (1958) beschrieben.

Einen ähnlichen Umriß in Lateralansicht besitzt *B. donzei* HERRIG, besonders bei den rechten Klappen. *B. donzei* ist jedoch deutlich kleiner und besitzt in der rechten Klappe antero- und posteroventral keine Randzähnchen. Der Dorsalrand der linken Klappen ist nicht so stark gekrümmt wie bei *B. fortis*.

HERRIG (1988a: 315) leitet *B. crassa* DREXLER von *B. deformata* BOLZ aus dem Rhaetium der Tethys ab.

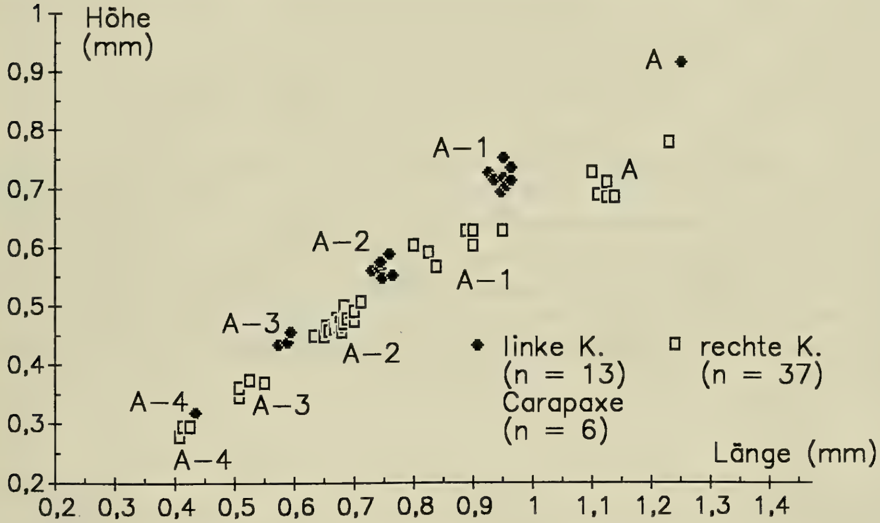


Abb. 13. L/H-Diagramm für *Bairdia fortis* SEILACHER-DREXLER in der Probe 2 Aubächle (polymorphus-Subzone).

Material: 50 linke Klappen und 90 rechte Klappen, 10 Carapaxe. SMNS Nr. 25478.

Häufigkeit: Gefunden in 4 von 16 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 38,3 Exemplaren vertreten (muA –37,3; moA 37,3).

Abmessungen: Siehe Abb. 13.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Aubächle: raricostatoides- bis maculatum-Subzone.
Die Art konnte in großer Häufigkeit auch in einer Probe aus der margaritatus-Zone des Lahn-Grabens (bei Lenggries, Nördliche Kalkalpen) nachgewiesen werden.

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: Sj alpha 3 (WEIHMANN 1952, cit. n. [64]). – Nordrhein-Westfalen: o. Sin [121]. – Pfalz: Sj alpha3 und acutus-Zone [64].
Frankreich: Calvados: obtusum-Z. (Sin) [34]. – Lothringen: Sin [32] / o. turneri- bis u. semicostatum-Z. (U.-Sin) [162] / U.-Sin [163].
Tethysbereich: Nördliche Kalkalpen: Het und Sin [116]. – Sizilien?: Lot und U.-Plb [19] (Synonymie!).

Bairdia hahni LORD & MOORLEY
Taf. 3, Fig. 7

1967 *Bairdia* n. sp. B. – DONZE, S. 81, Taf. 2, Fig. 58, 59.
* 1974 *Bairdia hahni* sp. nov. – LORD & MOORLEY, S. 1, 3, Taf. 2, Fig. 1, 2, Taf. 4, Fig. 1–3. – [1974a]
? 1979 Bairdia sp. 2. – EXTON, S. 54, Taf. 9, Fig. 2.
1984 *Ptychobairdia hahni* (Lord and Moorley). – BATE, LORD & RIEGRAF, Taf. 2, Fig. 11.
v 1985 *Bairdia hahni* LORD & MOORLEY, 1974. – RIEGRAF, S. 75, Taf. 1, Fig. 28, 29.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/2. Siehe auch LORD & MOORLEY (1974a).

Beziehungen. – Wie bei *B. clio* BIZON sind kleinere Larvenstadien nicht oder sehr schwach retikuliert. Bei den kleinsten Stadien (vgl. Abb. 14) setzt der Kaudalfortsatz tiefer an und ist nicht so stark nach oben gebogen. Der Unterschied zu *B. clio* ist daher nicht so deutlich wie bei den größeren Stadien, bleibt aber erkennbar.

LORD & MOORLEY (1974a) nahmen eine Entwicklung von *B. hahni* aus *B. clio* BIZON an. Dafür spricht auch die hier festgestellte zeitliche Reihenfolge der jeweiligen Einsätze. HERRIG (1988a: 313) leitet *B. hahni* jedoch von der aus dem Norium und Rhaetium der Tethys bekannten *Triebelina (Ptychobairdia)* sp. 2 BOLZ 1971 ab. Bei dieser Annahme fehlt ein nachgewiesenes Bindeglied. *B. hahni* müßte dann zu *Ptychobairdia* gestellt werden (s. Anmerkung S. 48). BATE (1977: 237) zählt *B. hahni* zu den auch von LORD (1988: 863) behandelten, für die Trias des Tethys-Bereichs besonders charakteristischen, stark skulptierten Bairdiidae (*Ptychobairdia*) (Anmerkung S. 48).

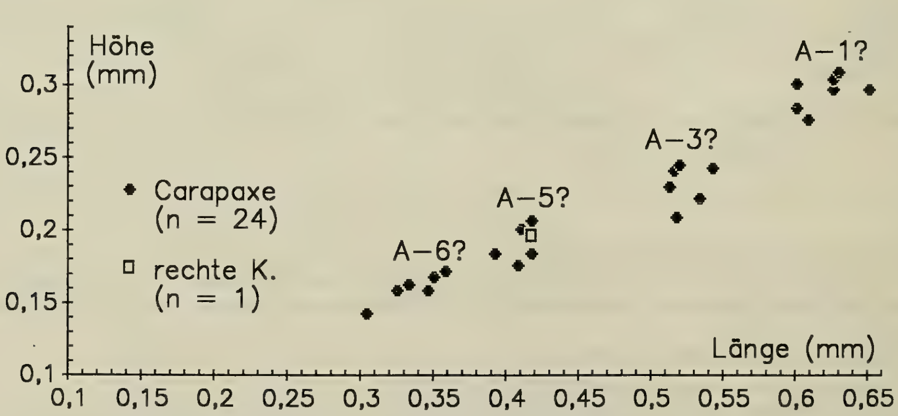


Abb. 14. L/H-Diagramm für *Bairdia hahni* LORD & MOORLEY, Sammeldiagramm für alle Proben.

Material: 2 rechte Klappen und 24 Carapaxe. SMNS Nr. 25479–25481.

Häufigkeit: Gefunden in 11 von 28 Proben aus dem jeweils nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,4 Exemplaren vertreten (muA –1,1; moA 3,0).

Abmessungen: Siehe Abb. 14.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: valdani-luridum- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: maculatum-capricornus- bis stokesi-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus bis stokesi-Subzone.
Nach Riegraf (1985: 75) reicht die Art im Profil Aselfingen (Aubächle) noch bis in die paltum-Subzone (unterstes Toarcium).

Nachweise in den Profilen (Proben) des Materials Bach (1954):
Bodelshausen (13); Neuler (10); Reichenbach (6).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: O.-Plb [141] / spinatum-Z. [146] / hawskerense- und u. paltum-Sz. [179].
Frankreich: Lothringen: u. O.-Plb [62] (Synonymie!). – Südfrankreich: hawskerense-Sz. (O.-Plb) [179].
Nordschweiz: hawskerense-Sz. (O.-Plb) bis clevelandicum-Sz. (U.-Toa) [177].
Nordatlantik: DSDP-Leg 79 Site 547: Plb [27].
Tethysbereich: Portugal?: jamesoni- und ibex-Z. [68] (Synonymie!).

Bairdia michelseni Herrig

Taf. 1, Fig. 4

* 1979 *Bairdia michelseni* n. sp. – Herrig, S. 655, Abb. 14–16, Taf. 1, Fig. 9 [mit älterer Synonymie]. – [1979a]

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/2. Detailliertere Beschreibung in Herrig (1979a: 655).

Beziehungen. – Zur Abgrenzung gegen *B. molesta* diente die Lage der größten Höhe etwa auf halber Länge, d.h. ein etwa waagrechter Mittelteil des Dorsalrandes bei rechten Klappen und ein schwach gebogener Dorsalrand ohne deutliche Kardinalwinkel bei linken Klappen, sowie die Lage des spitzen Hinterendes auf etwa halber Höhe. Große Ähnlichkeit besteht zu *Bairdia undulata* Herrig, von der sich *B. michelseni* vor allem in der Höhe des hintersten Punktes unterscheidet. Bei

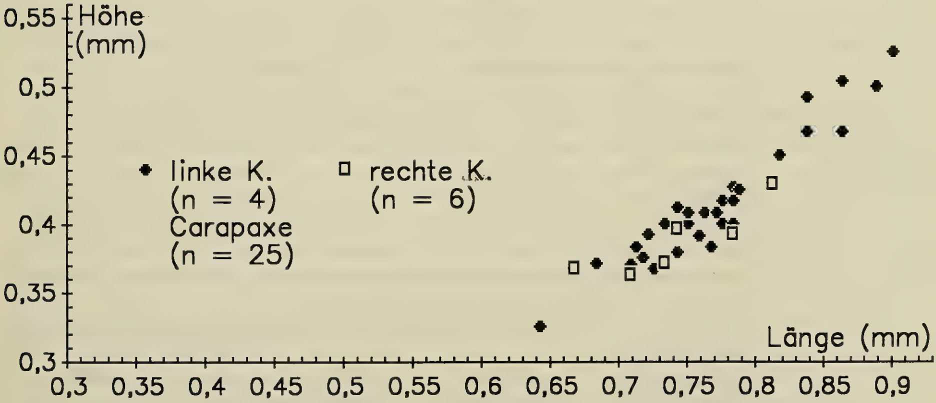


Abb. 15. L/H-Diagramm für *Bairdia michelseni* Herrig, Sammeldiagramm für alle Proben.

einigen Exemplaren bestehen Unsicherheiten in der Zuordnung zu einer der beiden Arten.

Das Hinterende liegt etwas tiefer als beim thüringischen Material, außerdem fehlen im vorliegenden Material die von Herrig (1979a) beschriebenen Grübchen auf den Lateralflächen.

Material: 4 linke und 8 rechte Klappen, 25 Carapaxe. SMNS Nr. 25482–25484.

Häufigkeit: Gefunden in 21 von 65 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 1,6 Exemplaren vertreten (muA -0,6; moA 1,5).

Abmessungen: Siehe Abb. 15.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum/raricostatoides- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: valdani- bis stokesi-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus- bis subnodosus-Subzone.
Wahrscheinlich liegen Ober- und Untergrenze der zeitlichen Reichweite außerhalb des untersuchten Zeitabschnittes.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Bodelshausen (14); Hinterweiler (4); Mössingen (5); Neuler (8); Nürtingen (9, 13); Schömberg (4, 18, 23, 26).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Thüringen: O.-Sin, U.-Plb [94].
Frankreich: Südostfrankreich: O.-Sin [105].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Plb [159] (Synonymie n. [94]).
Tethysbereich: Sizilien?: Dom [19] (Synonymie n. [94]).

Bairdia molesta Apostolescu
Taf. 1, Fig. 6

pars 1938 Ostracode (152). – Wicher, Taf. 26, Fig. 7; non: Fig. 6.
* 1959 *Bairdia molesta* n. sp. – Apostolescu, S. 806, Taf. 2, Fig. 31.
1961 Bairdia molesta Apostolescu. – Cousin & Apostolescu, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Bairdia molesta Apostolescu. – Apostolescu, Fig. in Tab. 4 bis.
v 1962 *Bairdia molesta* Apostulescu 1959. – Gramann, Abb. 1, Abb. 3. – [1962a]
pars 1963 *Bairdia molesta* Apostolescu 1959. – Oertli, Taf. 7, Figs. c, Taf. 8, Taf. 12, Fig. 1f; pars: Figs. 1c, Taf. 10, Figs. 1c, Taf. 11, Figs. f, Taf. 14, Figs. f; non: Taf. 10, Figs. 2f.
pars 1963 *Bairdia* cf. *molesta* Apostolescu 1959. – Oertli, Taf. 18, Figs. 1f.
non 1964 Bairdia molesta Apostolescu. – Barbieri, S. 792, Taf. 62, Fig. 10 [=*Bairdia michelseni* Herrig 1979 ?]. – [1964b]
1967 *Bairdia molesta* Apostolescu, 1959. – Donze, S. 80, Taf. 2, Fig. 50.
1969 *Bairdia molesta* Apost. – Ramirez del Pozo, Taf. 1, Fig. 41–43.
1971 *Bairdia* aff. *B. molesta* Apostolescu 1959. – Lord, S. 649, Taf. 122, Fig. 10–12.
1975 *Bairdia molesta* Apostolescu, 1959. – Michelsen, S. 121, Taf. 1, Fig. 1, 2.
1975 *Bairdia cf. carinata* Drexler, 1958. – Michelsen, S. 122, Taf. 1, Fig. 3.
1977 *Bairdia* cf. *hilda* Jones 1884. – Knauff 1977, Taf. 1, Fig. 4.
1979 *Bairdia molesta* Apostolescu, 1959. – Herrig, S. 648, Abb. 7–9, Taf. 1, Fig. 1–3. – [1979a]
1980 *Bairdia molesta* Apostolescu, 1959. – Sivhed, S. 40, Abb. 23, Taf. 1, Fig. 2, 5, 6, 9.
1984 *Bairdia molesta* Apostolescu. – Bate, Lord & Riegraf, Taf. 4, Fig. 4.
1986 *Bairdia molesta* Apostolescu. – Ohm, S. 100, Taf. 21, Fig. 3.
1988 *Bairdia molesta* Apostolescu 1959. – Herrig, Taf. 4, Fig. 3. – [1988b]

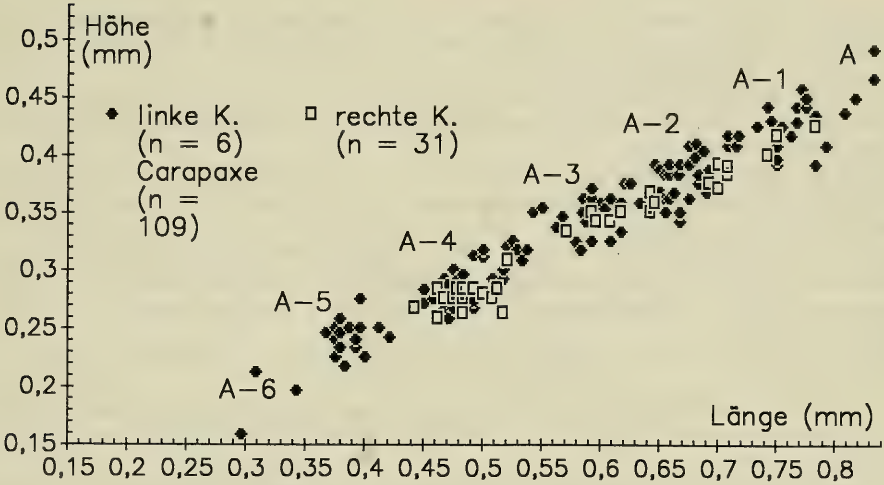


Abb. 16. L/H-Diagramm für *Bairdia molesta* Apostolescu, Sammeldiagramm für mehrere Proben.

1989 *Bairdia molesta* Apostolescu, 1959. – Ainsworth, S. 125, Taf. 1, Fig. 5. – [1989a]
1989 *Bairdia molesta* Apostolescu 1959. – Rutherford & Ainsworth, Taf. 1, Fig. 3.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/3. Ausführliche Angaben in Apostolescu (1959), Michelsen (1975), Herrig (1979a), Sivhed (1980); Ergänzungen in Ohm (1986).

Bemerkungen und Beziehungen. – Zur großen Variabilität von *B. molesta* siehe Herrig (1979a), Sivhed (1980), Ohm (1986). Ihre Extremformen sind von jeweiligen Extremformen der *Bairdia undulata* Herrig 1979b, *B. michelseni* Herrig 1979a, *B. praehilda* Herrig 1979a und manchmal auch *B. donzei* Herrig 1979a schwierig zu trennen. Die Artunterscheidung wurde nach den in Tabelle 2 und unter den jeweiligen Artbeschreibungen angegebenen Kriterien durchgeführt. Unsichere adulte Exemplare wurden nach der Lage der Meßwerte in den Diagrammen nach Herrig (1979a: Abb. 3, 4) artlich zugeordnet. Bei Larven ist dies nicht möglich, da Larven in diesen Diagrammen nicht berücksichtigt sind.

Bei der Interpretation der Literaturangaben zur Verbreitung muß die in älteren Arbeiten wahrscheinlich weitere Artfassung berücksichtigt werden.

Material: 6 linke und 50 rechte Klappen, 230 Carapaxe. SMNS Nr. 25485–25487.

Häufigkeit: Gefunden in 42 von 71 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 5,4 Klappen und Carapaxen vertreten (muA –3,2; moA 5,1).

Abmessungen: Siehe Abb. 16.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum/raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis stokesi-Subzone.
Östringen: jamesoni bis subnodosus-Subzone.
Nach Contini & Pariwatvorn (1964) kommt *B. molesta* im Profil der Wutach (Aubächle) schon im Schwarzjura alpha und beta vor.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (1, 10, 11, 16); Birenbach (1); Bodelshausen (1, 4, 5, 16); Hinterweiler (4); Mössingen

(1, 3, 5, 11, 19, 23); Neuler (8); Nürtingen (6, 7, 9); Ofterdingen (7); Reichenbach (4, 7, 8); Schömberg (2, 4, 9, 13, 18, 20, 26–30); Sederndorf (6); Tachenhausen (4, 5, 7, 17, 24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: Sj alpha und beta [55]. – NW-Deutschland: Sin bis O.-Plb [211]. – Niedersachsen: Car und Dom [166]. – Nordrhein-Westfalen: Sin [121]. – Thüringen: U.-Sin, Plb [94].
England: o. Rht, Het (cf.-Bestimmung) [143]. – Dorset: subnodosus- und gibbosus-Sz. (O.-Plb) [137] / bucklandi- (Sin) bis subnodosus-Sz. [144] [142]. – Yorkshire: Ober-Het [134] (Synonymie!).
Frankreich: U.-Sin bis O.-Plb [163]. – Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Lothringen: Sin bis Dom [62]. – Pariser Becken: bucklandi-Z. (Sin) bis davoei-Z. [12] / mind. semicostatum- (U. – Sin) bis jamesoni-Z. [13]. – Région d'Andelot: Dom [150]. – Région d'Arbois: Lot [150].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Sin bis O.-Plb [159]. – Skåne (S-Schweden): U.-Sin und U.-Plb [190].
Nordatlantik: DSDP Leg 79 Site 547: Plb [27]. – North Celtic Sea, Fastnet Basin südlich v. Irland: "first downhole occurrence" im u. Sin [10] / o. Het bis u. Sin [8] / Reichweite: o. Het bis O.-Sin [4] [9].
Tethysbereich: Nördliche Kalkalpen: m. Lias [22]. – Asturien (NW-Spanien): Plb [175]. – Algerien: Lias (aff.-Bestimmung) [157]. – Umbrien (Italien): O.-Plb [139].

Bairdia praehilda Herrig

Taf. 1, Fig. 5

pars 1938 Ostracode (152). – Wicher, Taf. 26, Fig. 6; non: Fig. 7.
* 1979 *Bairdia praehilda* n. sp. – Herrig, S. 653, Abb. 12, 13, Taf. 1, Fig. 8. – [1979a]
? 1986 *Bairdia praehilda* Herrig 1979. – Ohm, S. 100, Taf. 21, Fig. 4.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/3. Ausführliche Beschreibung in Herrig (1979a).

Bemerkungen und Beziehungen. – Zusätzlich zu den Angaben von Herrig (1979a) unterscheidet sich die Art noch in der Form des Hinterendes von den ähnlichen *Bairdia molesta*, *Bairdia michelseni* und *Bairdia* sp. A. Bei rechten Klappen steigt der Hinterrand konvex nach hinten an, um (tiefer als bei *B. michelseni*) nach einem scharfen Knick mit dem konkaven hinteren Teil des Dorsalrands weiterzulaufen. Bei *Bairdia molesta* und *Bairdia* sp. A besteht kein scharfer Knick, *Bairdia* sp. A zeigt einen konvexen hinteren Dorsalrandabschnitt. Bei linken Klappen ist das Hinterende breiter konvex gerundet als bei *B. molesta* und *B. michelseni*, jedoch schmaler als bei *Bairdia* sp. A.

Material: 16 rechte Klappen, 2 Carapaxe. SMNS Nr. 25488–25489.

Häufigkeit: Gefunden in 8 von 44 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 1,8 Exemplaren vertreten (muA -0,7; moA 0,7).

Abmessungen: Siehe Abb. 17.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: maculatum-Subzone.
Die Art wurde in Östringen nicht nachgewiesen. Sie ist für genaue Angaben zu selten.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (10, 17); Hinterweiler (2); Mössingen (5); Nürtingen (1); Reichenbach (5, 8); Schömberg (20, 26, 28); Sederndorf (11).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Niedersachsen: ein Horizont des Dom [166] (Synonymie!). – NW-Deutschland: Sin. bis O.-Plb [211] (Synonymie!). – Thüringen: O.-Sin, Plb [94].

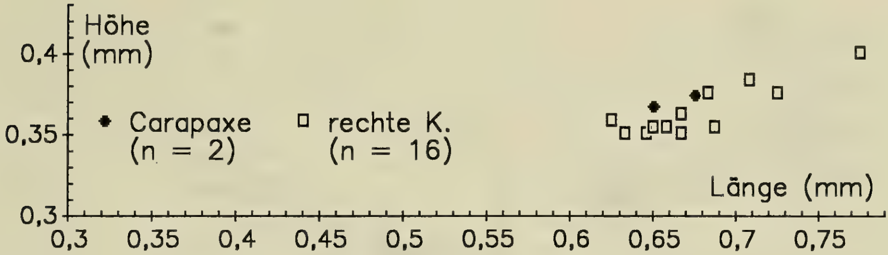


Abb. 17. L/H-Diagramm für *Bairdia praehilda* Herrig, Sammeldiagramm für alle Proben.

Bairdia rostrata Issler

Taf. 1, Fig. 1, 2; Taf. 3, Fig. 10

* 1908 Bairdia rostrata sp. n. – Issler, S. 95, Taf. 7, Fig. 345.
pars 1964 (11) Bairdia sp. – Barbieri, S. 793, Taf. 62, Fig. 11; Abb. 8, Objekte 11, pars. – [1964b]
1967 *Bairdia rostrata* Issler, 1908. – Donze, S. 80, Taf. 2, Fig. 54?, 55.
1979 *Bairdia rostrata* Issler, 1908. – Herrig, S. 763, Abb. 1, Taf., Fig. 1. – [1979b]
1985 *Bairdia rostrata* Issler, 1908. – Donze, Taf. 22, Fig. 17.
v 1985 *Bairdia rostrata* Issler, 1908. – Riegraf, S. 75, Taf. 1, Fig. 27.
1986 *Bairdia rostrata* Issler 1908. – Ohm, S. 101, Taf. 21, Fig. 5.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/3. Die ausführliche Beschreibung bei Ohm (1986: 101) trifft auch für das vorliegende Material zu. In der linken Klappe treten im Gegensatz zur rechten keine deutlichen Kardinalwinkel auf. Die beiden gefundenen isolierten rechten Klappen zeigen hinten einen geraden, vorne einen konkaven Abfall des Dorsalrandes. Die größte Länge kann auch etwas über der halben Höhe liegen.

Bei den Larven steht der hintere Teil des Dorsalrandes steiler und reicht hinten (nicht ventral, Ohm 1986) tiefer hinab als bei den Adulten. Außerdem zeigt der Kaudalfortsatz bei den kleinen Larven oft nicht oder nicht so steil nach oben und der Vorderrand reicht höher hinauf (Taf. 3, Fig. 10).

Bemerkung. – Ohm (1986) diskutiert die Abweichungen einiger älterer Abbildungen von seiner Beschreibung. Sie liegen meiner Meinung nach aber noch in der Variabilität der Art.

Material: 3 rechte Klappen, 220 Carapaxe. SMNS Nr. 25491–25493.

Häufigkeit: Gefunden in 26 von 54 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 8,4 Exemplaren vertreten (muA –4,7; moA 7,5).

Abmessungen: Siehe Abb. 18. Da der Kaudalfortsatz meist unvollständig erhalten ist, beziehen sich die Längenangaben auf die Länge parallel zum Ventralrand zwischen dem vordersten Punkt und dem Punkt, ab dem die dorsale Umrißlinie wegen des nach oben gerichteten Kaudalfortsatzes wieder ansteigt.

Obwohl Exemplare aus der gesamten nachgewiesenen zeitlichen Reichweite vermessen wurden, lassen sich die Larvenstadien trennen. Anscheinend ist der Verlauf der Ontogenie bei dieser Art in der Zeit stabil geblieben.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: polymorphus- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: jamesoni- bis stokesi-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus bis subnodosus-Subzone.
Auch in einer Probe aus dem o. Sinemurium – u. Pliensbachium des Lahn-Grabens bei Lenggries (Nördliche Kalkalpen), die mir freundlicherweise von Herrn Prof. Dr. Weidich (Mün-

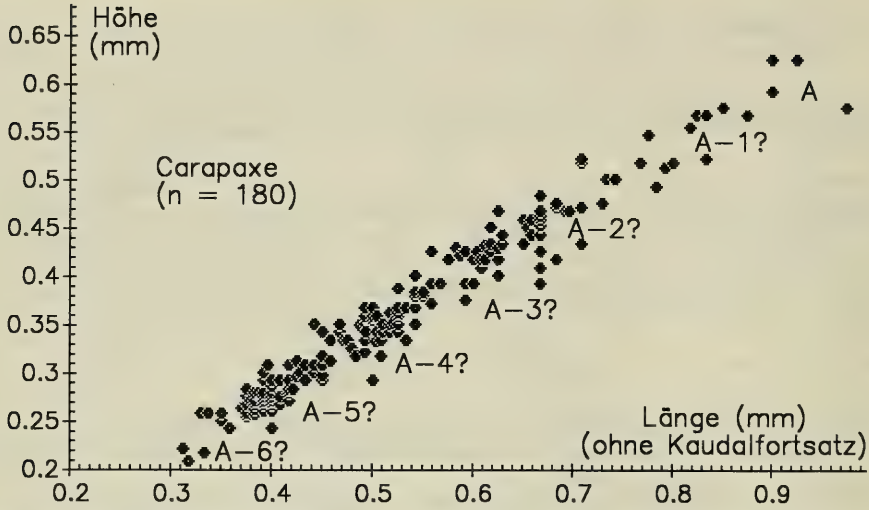


Abb. 18. L/H-Diagramm für *Bairdia rostrata* Issler, Sammeldiagramm für alle Proben.

chen) überlassen wurde, und einer eigenen Probe aus der margaritatus-Zone desselben Profils ließ sich *B. rostrata* nachweisen.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968): Birenbach (1); Bodelshausen (15); Hinterweiler (2, 3); Mössingen (1, 4, 5); Neuler (2, 8); Nürtingen (3); Reichenbach (6, 8); Schömberg (20, 21, 24, 26, 30); Tachenhausen (22, 24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: Sj delta [113] / O.-Plb [141] / hawskerense- (O.-Plb) bis paltum-Sz. (U.-Toa) [179]. – Niedersachsen: o. stokesi-, gibbosus-, apyrenum-Sz. [166]. – Thüringen: Sin, Dom [95].
Frankreich: jamesoni- bis ibex-Z. [63]. – Lothringen: Car bis u. Dom [62].
Tethysbereich: Sizilien: Plb [19]. – Betische Kordillere (Spanien): O.-Plb [141]. – Timor: Lias (cf.-Bestimmung) [141].

Bairdia undulata Herrig

Taf. 1, Fig. 3

* 1979 *Bairdia carinata undulata* n. ssp. – Herrig, S. 767, Abb. 4, Taf., Fig. 7, 8. – [1979b]
? 1986 *Bairdia* cf. *carinata* Drexler 1958. – Ohm, S. 99, Taf. 21, Fig. 1.
1989 *Bairdia* cf. *B. carinata undulata* Herrig 1981 *sensu* Ainsworth et al. 1987. – Rutherford & Ainsworth, Taf. 1, Fig. 4.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/4. Detailliertere Beschreibung in Herrig (1979b).

Bemerkungen. – Im Unterschied zur Beschreibung bei Herrig (1979b) ist der Ventralrand im vorliegenden Material nicht konkav.

Bei vielen kleinen Larven sind die Kardinalwinkel deutlicher und der Kaudalfortsatz länger. Der Lateralumriß gleicht damit eher *Bairdia carinata* Drexler, deren Adulte aber ungleich größer sind als diese Stadien. Gleich große Larven der *B. rostrata* Issler sind ähnlich, ihr Kaudalfortsatz setzt jedoch höher an.

Material: 9 linke und 2 rechte Klappen, 130 Carapaxe. SMNS Nr. 25494–25496.

Häufigkeit: Gefunden in 31 von 56 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 3,9 Exemplaren vertreten (muA –2,2; moA 3,5).

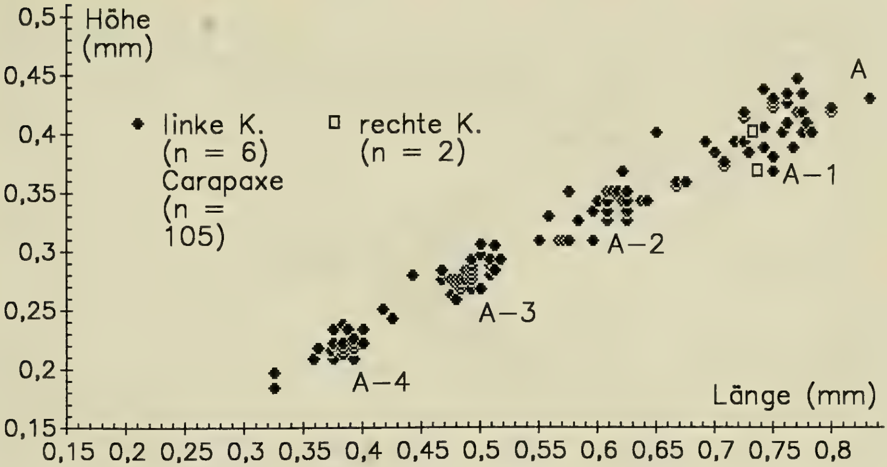


Abb. 19. L/H-Diagramm für *Bairdia undulata* Herrig, Sammeldiagramm für alle Proben.

Abmessungen: Siehe Abb. 19. Der Holotyp (L = 0,7 mm; Herrig 1979b) dürfte zum vorletzten Wachstumsstadium gehören.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: polymorphus- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: jamesoni- bis stokesi-Subzone.
Östringen: valdani- bis subnodosus-Subzone.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (1); Hinterweiler (1, 4, 15); Mössingen (1, 2, 4, 5); Nürtingen (6); Reichenbach (5, 6, 8); Schömberg (4, 13, 18–30); Tachenhausen (7, 17, 24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Niedersachsen: Car, Dom [166] (Synonymie !). – Thüringen: O.-Sin [94].
Nordatlantik: North Celtic Sea, Fastnet Basin (südlich von Irland): „first downhole occurence“ im o. Sin [10].

Bairdia n. sp. A
Taf. 1, Fig. 7–10

v 1985 *Bairdia donzei* Herrig, 1979. – Riegraf, S. 75, Taf. 1., Fig. 26.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/4.

Beziehungen. – Im Vergleich zur ähnlichen *Bairdia donzei* Herrig fällt der hintere Teil des Dorsalrandes deutlich flacher ein, etwa so steil wie bei *Bairdia praehilda* Herrig. Von letzterer unterscheidet sich *Bairdia* n. sp. A durch die Ausformung des Hinterendes ohne Andeutung eines Kaudalfortsatzes, der Lateralumriß ist am Übergang vom Hinterende zum Dorsalrand nicht konkav (vgl. Taf. 1, Fig. 5, 7).

Material: 40 linke und 50 rechte Klappen, 20 Carapaxe. SMNS Nr. 25497–25499.

Häufigkeit: Gefunden in 19 von 72 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 5,7 Klappen und Carapaxen vertreten (muA –3,2; moA 5,5).

Abmessungen: Siehe Abb. 20. Die größeren Stadien sind sehr selten.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum/raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina bis stokesi-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus bis subnodosus-Subzone.

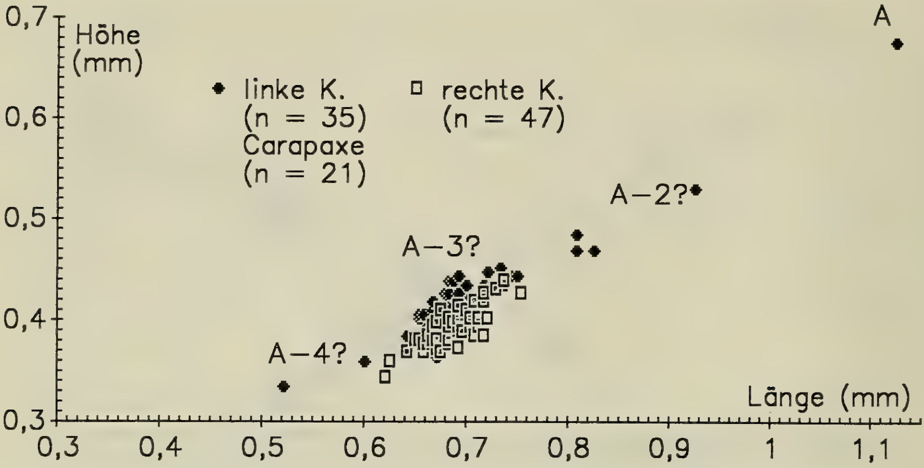


Abb. 20. L/H-Diagramm für *Bairdia* n. sp. A, Sammeldiagramm für alle Proben.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968): Balingen (1, 17); Hinterweiler (2, 5); Nürtingen (9); Schömberg (28, 30).
Das von Riegraf (1985, vgl. Synonymie) abgebildete Exemplar stammt aus seiner Probe Ohmenhausen 4 (levesquei-Subzone, oberes Toarcium).

Genus *Bairdiacypris* Bradfield 1935

Typusart: *Bairdiacypris deloi* Bradfield 1935.

Bairdiacypris cf. *sartriensis* Donze

Taf. 2, Fig. 14; Taf. 3, Fig. 8, 9; Taf. 6, Fig. 7

? 1952 Ostracode 2. – Usbeck, S. 404, Taf. 18, Fig. 60.
? 1956 Bithocypris sp. 2249b. – Apostolescu & Bourdon, Tab. 2, Fig. 8.
1964 (2) Bythocypris (?) sp. – Barbieri, S. 795, Abb. 9, 15 Objekte 2, Taf. 62, Fig. 4. – [1964b]
* 1966 Bairdiacypris ? sartriensis nov. sp. – Donze, S. 131, Taf. 7, Fig. 81–84, 86, 85?.
1971 *Bairdiacypris* ? *sartriensis* Donze 1966. – Lord, S. 652, Taf. 122, Fig. 16, 17.
? 1975 *Bairdiacypris sp.* – Bate & Coleman, S. 5, Taf. 9, Fig. 13.
pars 1979 *Pontocyprella cavata* Donze, 1967. – Herrig, Taf. 2, Fig. 5, non: S. 1353, Fig. 3, 8, Taf. 2 Fig. 4, 6. – [1979c]
? 1984 *Bairdiacypris* sp. – Exton & Gradstein, S. 18, 20, Taf. 2, Fig. 5.
1985 *Bairdiacypris* ? *sartriensis* Donze, 1966. – Donze, Taf. 23, Fig. 3.
1990 *Bairdiacypris* ? *sartriensis* Donze, 1966. – Ainsworth, S. 179, Taf. 1, Fig. 4, 5, 8.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/6. Mittlere Larvenstadien entsprechen der Beschreibung von Donze (1966) und Lord (1971).

Die kleineren Larvenstadien (Taf. 3, Fig. 8, 9) unterscheiden sich durch eine nur schwache Abwinklung des Vorderendes von den größeren. Der Dorsalrand ist dann nicht drei-, sondern nur durch den hinteren Kardinalwinkel zweigeteilt, der Ventralrand gerade oder schwach konkav. Vorder- und Hinterende sind wie bei den grö-

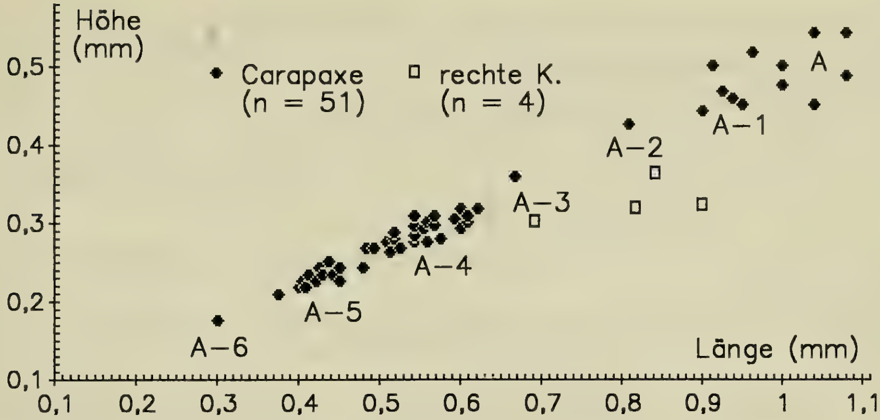


Abb. 21. L/H-Diagramm für *Bairdiacypris* cf. *sartriensis* DONZE, Sammeldiagramm für alle Proben.

ßeren Stadien ausgebildet. Bei den kleinsten Stadien (Taf. 6, Fig. 7) verlaufen Dorsal- und Ventralrand etwa gerade, das Vorderende setzt höher an.

Beziehungen. – Das vorliegende Material besitzt ein kleineres L/H-Verhältnis als die bisher abgebildeten stratigraphisch älteren Formen. Es bildet einen Übergang zur ebenfalls relativ hohen *Bairdiacypris* sp. BATE & COLEMAN (1975) aus dem Toarcium von Upwood, die auch im Toarcium von Zambujal (Portugal) und der Grand Banks auftritt (EXTON & GRADSTEIN 1984). Auch die Objekte 2 in den Text-Abbildungen von BARBIERI (1964b) von Sizilien (ab Ober-Sinemurium) sind relativ hoch. Möglicherweise ist das L/H-Verhältnis bei dieser Art stratigraphisch verwertbar.

Material: 5 rechte Klappen, 70 Carapaxe. SMNS Nr. 25500–25502.

Häufigkeit: Gefunden in 24 von 73 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,8 Klappen oder Carapaxen vertreten (muA −1,6; moA 2,7).

Abmessungen: Siehe Abb. 21. Das L/H-Verhältnis und die Abmessungen der Adulten sind im vorliegenden Material größer als bei bekannten stratigraphisch älteren Formen.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum/raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis stokesi-Subzone.
Östringen: luridum- bis subnodosus-Subzone.
Wahrscheinlich liegen Unter- und Obergrenze der zeitlichen Reichweite außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (1); Bodelshausen (16, 17); Hinterweiler (1); Mössingen (2, 3, 24); Nürtingen (1, 2); Ofterdingen (8); Reichenbach (8); Schömberg (4, 9–11, 18, 22–29); Sederndorf (6); Tachenhausen (22).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg?: Sj alpha 1 [205] (Synonymie!). – Thüringen: U.-Sin [95] (Synonymie!).
England: Yorkshire: planorbis-Z.? (U.-Het) [134].
Frankreich: planorbis- bis angulata-Z. (U.-Het) [63]. – Ardèche: planorbis-Z. (U.-Het) [61].
Nordatlantik: Slyne Trough (westlich Irland): o. Rht, u. Het [7].
Tethysbereich: Sizilien: O.-Sin bis Aal [19] (Synonymie!).

Ein nicht abgebildeter Carapax im Material zu RIEGRAF (1985) in Stuttgart (SMNS Nr. 5705) läßt sich auch dieser Art zurechnen (Toarcium?).

Genus *Bythocypris* BRADY 1880

Typusart: *Bythocypris reniformis* BRADY 1880.

Bythocypris postera (HERRIG)

Taf. 3, Fig. 6

* 1979 *Bairdiacypris triassica postera* n. ssp. – HERRIG, S. 776, Abb. 11, 12, Taf., Fig. 15–17. – [1979b]

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/5, detailliertere Beschreibung in HERRIG (1979b).

Bemerkungen und Beziehungen. – Von Abb. 11 und Beschreibung in HERRIG (1979b) weicht das vorliegende Material in der Größe, durch einen geraden Abfall des Hinterrandes im oberen Teil und einen vorderen Kardinalwinkel in der rechten Klappe ab. Die kleineren Larven weichen durch einen geraden Dorsalrand, deutlichere Kardinalwinkel und die Lage des hintersten Punktes nahezu in Verlängerung des Ventralrandes ab.

HERRIG stellte die ursprünglich zu *Bairdiacypris* gerechnete Art später (1988a: 315) zur Gattung *Bythocypris*. Er leitet sie von „*Bairdiacypris*" *triassica* KOZUR aus dem Anisium der Tethys ab.

Als Kriterien zur Abgrenzung gegen *Pontocyprella fabaeformis* (DREXLER) wurde die Stärke der Krümmung des Dorsalrandes (bei *P. fabaeformis* stärker) und das Längen/Höhen-Verhältnis verwendet (für L = 0,6mm: *P. fabaeformis* H > 0,3mm; *B. postera* H < 0,3mm). Auch die kleineren Larvenstadien sind deutlich langgestreckter als die der *P. fabaeformis*.

Die kleineren Larven ähneln in Gestalt und Größe *Pseudomacrocypris subtriangularis* MICHELSEN 1975. Bei *P. subtriangularis* ist jedoch die rechte Klappe größer als die linke, und das Schloß ist dreigeteilt.

Material: 4 linke und 4 rechte Klappen, 130 Carapaxe. SMNS Nr. 25503–25505.

Häufigkeit: Gefunden in 28 von 55 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 4,4 Exemplaren vertreten (muA –2,2; moA 6,6).

Abmessungen: Siehe Abb. 22.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis valdani-Subzone.
Östringen: brevispina- bis stokesi-Subzone.

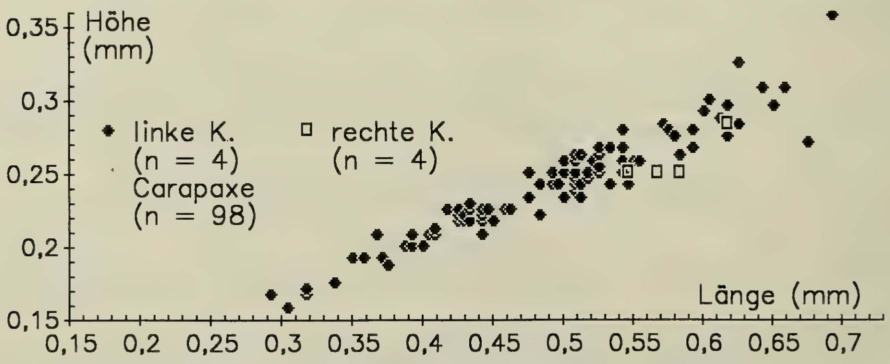


Abb. 22. L/H-Diagramm für *Bythocypris postera* (HERRIG), Sammeldiagramm für alle Proben.

Eine sehr ähnliche *Bythocypris* ließ sich in einer Probe aus der margaritatus-Zone des Lahn-Grabens (bei Lenggries, Nördliche Kalkalpen) nachweisen.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (1, 3, 5, 8, 10, 13, 18, 21); Birenbach (2, 5, 7); Bodelshausen (1, 7, 8, 10, 15); Engstlatt (1, 6, 7); Hinterweiler (3, 10, 12, 13); Mössingen (4, 5, 7, 11–16); Neuler (2); Nürtingen (6, 7, 13, 15); Ofterdingen (7–10); Reichenbach (2–8); Schömberg (2, 3, 10, 15, 16); Sederndorf (7, 11); Tachenhausen (2, 5, 7, 9–17).

Genus *Fabalicypris* Cooper 1946

Typusart: *Fabalicypris wileyensis* Cooper 1946.

Fabalicypris symmetrica Herrig
Taf. 2, Fig. 10, 11

1938 Ostracode (204). – Wicher, Taf. 26, Fig. 3.
? 1964 (29) Bairdia sp. – Barbieri, S. 794, Taf. 62, Fig. 14. – [1964b]
* 1979 *Fabalicypris symmetrica* n. sp. – Herrig, S. 771, Abb. 7, Taf., Fig. 12. – [1979b]
1986 *Fabalicypris? symmetrica* Herrig 1979. – Ohm, S. 102, Taf. 21, Fig. 7.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tab. 2/6. Ausführliche Beschreibung in Herrig (1979b), siehe auch die Bemerkungen von Ohm (1986).

Beziehungen. – Ohm (1986) erwähnt eine Ähnlichkeit mit *Bythocypris* aff. *tatei* bei Riegraf (1985: Taf.2 Fig. 9). Das dort abgebildete Stück ist allerdings niedriger und gleicht damit eher *Fabalicypris? praelonga* Donze 1966.

Material: 2 linke und 29 rechte Klappen, 46 Carapaxe. SMNS Nr. 25506–25508.

Häufigkeit: Gefunden in 14 von 18 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 5,1 Exemplaren vertreten (muA –2,5; moA 6,2).

Abmessungen: Siehe Abb. 23.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: stokesi- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: maculatum-capricornus bis stokesi-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus bis subnodosus-Subzone.
Die Obergrenze der Reichweite liegt außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Birenbach (2); Bodelshausen (1); Hinterweiler (1); Ofterdingen (9); Reichenbach (6, 7); Schömberg (4, 9, 18, 22, 26, 28).

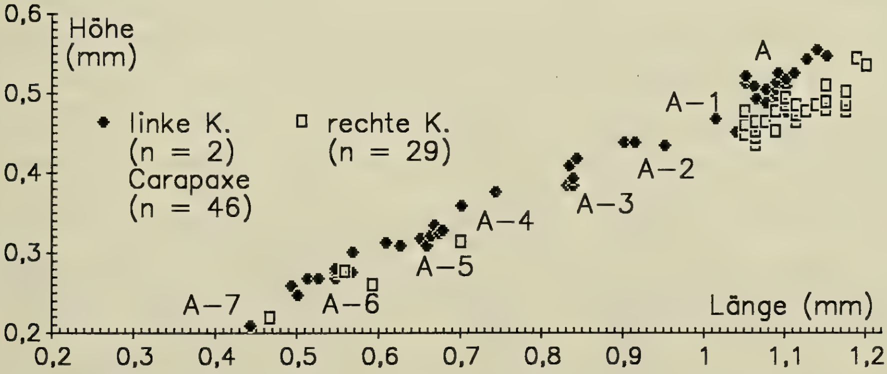


Abb. 23. L/H-Diagramm für *Fabalicypris symmetrica* Herrig, Sammeldiagramm für alle Proben.

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Niedersachsen: Lot bis Dom [166]. – NW-Deutschland: U.-Sin, U. – und O.-Plb [211]. – Thüringen: Sin bis Dom [94].
Tethysbereich: Sizilien?: Toa bis Aal [19] (Synonymie!).

Genus *Isobythocypris* APOSTOLESCU 1959

Typusart: *Isobythocypris unispinata* APOSTOLESCU 1959.

Isobythocypris tatei (CORYELL)

Taf. 2, Fig. 4, 5; Taf. 6, Fig. 8

Variante 1:

1876 Bairdia elongata, *Spec. nov.* – BLAKE, S. 431, Taf. 17, Fig. 5.
1959 ? *Isobythocypris elongata* (TATE et BLAKE). – APOSTOLESCU, S. 808, Taf. 2, Fig. 24, 25.
? 1961? Isobythocypris elongata (Blake). – COUSIN & APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 1 bis.
? 1961 ? Isobythocypris elongata (Blake). – APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 4 bis.
1961 *Pontocyprella elongata* (BLAKE 1976). – J. BIZON, Fig. in Tab. 5.
? 1961 *Bythocypris elongata* (TATE & BLAKE). – PIETRZENUK, Taf. 14, Objekt 27.
* 1963 Bairdia tatei Coryell, new name. – CORYELL, S. 462.
pars 1963 *Pontocyprella elongata* (BLAKE 1876). – OERTLI, pars: Taf. 8, Figs. a, Taf. 12, Figs. n; non: Taf., 7 Figs. a.
non 1964 *Hungarella elongata* (Blake). – ANDERSON, S. 148, Taf. 15, Fig. 118 – 121.
1968 Pontocyprella elongata (BLAKE). – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 1. – [1968b]
1968 Bythocypris ? sp. 853b. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 23. – [1968b]
non 1971 *Bairdia tatei* Coryell 1963. – LORD, S. 650, Taf. 22, Fig. 14, 15.
pars 1975 *? Isobythocypris elongata* (Blake, 1876). – MICHELSEN, S. 124, Taf. 3, Fig. 31, 32; non: Taf. 1, Fig. 10, 11 [=Var.2].
1977 *Bythocypris* cf. *elongata* (TATE & BLAKE 1876). – KNAUFF, Taf. 1, Fig. 6.
pars 1979 *Isobythocypris tatei* (CORYELL, 1963). – HERRIG, S. 1347, Taf. 1, Fig. 8–13; pars: Abb. 7; non: Fig. 7 [= Var.2]. – [1979c]
1980 *Isobythocypris elongata* (BLAKE, 1876)?. – SIVHED, S. 41, Abb. 25, Taf. 2, Fig. 13–15.
non 1984 *Isobythocypris tatei* (Coryell). – BATE, LORD & RIEGRAF, Taf. 4, Fig. 6.
v pars 1985 *Bythocypris tatei* (CORYELL, 1963). – RIEGRAF, S. 76, Taf. 2, Fig. 4; non Fig. 5, 6 [= *Pontocyprella fabaeformis* (DREXLER)].

Variante 2:

? 1956 Bithocypris sp. 2249a. – APOSTOLESCU & BOURDON, Tab. 2, Fig. 7.
v pars 1958 *Bythocypris* cf. *elongata* (TATE & BLAKE 1876). – DREXLER, S. 515, Taf. 23, Fig. 1, Taf. 27, Fig. 1, 2; non: Taf. 26, Fig. 7–9.
? 1962 Ostracod Nr. 91 KLINGLER. – KLINGLER, S. 99, Taf. 13, Fig. 30.
1968 Pontocyprella cf. Pontocyprella elongata (BLAKE). – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 29. – [1968b]
1969 *Isobythocypris* cf. *elongata* (BLAKE, 1876). – HERRIG, S. 1076, Abb. 3, Taf. 2, Fig. 1. – [1969b]
pars 1975 *? Isobythocypris elongata* (Blake, 1876). – MICHELSEN, S. 124, Taf. 1, Fig. 10, Fig. 11?; non: Taf. 3, Fig. 31, 32 [=Var.1].
pars 1979 *Isobythocypris tatei* (CORYELL, 1963). – HERRIG, S. 1347, Taf. 1, Fig. 7; pars: Abb. 7; non: Fig. 8–13 [=Var.1]. – [1979c]
1986 *Isobythocypris tatei* (CORYELL 1963). – OHM, S. 102, Taf. 21, Fig. 8.
cf. 1987 *Isobythocypris tumida* sp. nov. – AINSWORTH, S. 52, Taf. 2, Fig. 1, 2, 5.

Kurzbeschreibung. – Es werden zwei Varianten unterschieden, siehe Tab. 2/7. Ausführlichere Beschreibung der Variante 1 in HERRIG (1979c).

Bemerkungen und Beziehungen. – CORYELL (1963: 462) benannte *Bairdia elongata* BLAKE wegen Homonymie zu älteren Arten (Auflistung in VAN DEN BOLD 1966) in *B. tatei* um. APOSTOLESCU (1959) stellte sie zu seiner Gattung *Isobythocypris*.

Die Originalabbildung bei BLAKE (1876) weicht durch das Fehlen eines vorderen Kardinalwinkels von den späteren Abbildungen ab. Mit HERRIG (1979c) wird angenommen, daß es sich dabei um ein Versehen oder einen Zeichenfehler handelt.

I. tatei gehört zu einer morphologischen Gruppe einander ähnlicher glattschaliger, langgezogener Ostrakoden. Zu dieser Gruppe gehören im Unter-Pliensbachium Baden-Württembergs außerdem *Pontocyprella fabaeformis* DREXLER, *Fabalicypris symmetrica* HERRIG und *Bythocypris postera* HERRIG. Bei der Auftrennung ist vor allem eine genaue Betrachtung der unterschiedlich geformten Hinterenden wichtig. Außerdem können Schloßstruktur (soweit erkennbar), Überlappung der linken über die rechte Klappe (ausführliche Darstellung bei HERRIG 1979a-c), Krümmung des Dorsalrandes und L/H-Verhältnis herangezogen werden (vgl. Tabelle 2).

Die Unterscheidung der beiden Varianten 1 und 2 erfolgt aufgrund des geraden bzw. konvexen Dorsalrandes und des geknickten bzw. geraden Hinterrandes. Da sich schon kleine Larven trennen lassen, handelt es sich hierbei nicht um Sexualdimorphismus. Jeweils analoge Formen treten bei *I. unispinata* APOSTOLESCU auf (vgl. Taf. 2, Fig. 2, 3, 5, 8). Diese Beobachtung legt die Vermutung nahe, daß unbekannte ökologische Faktoren die verschiedenen Morphologien bewirkten.

In der stokesi- und subnodosus-Subzone sind auch langgestrecktere Adulte der Variante 2 zu beobachten (Taf. 2, Fig. 9). Hierbei könnte es sich um Sexualdimorphe (Männchen) handeln.

Die Abbildung von KLINGLER (1962: Taf.13, Fig. 30) für Ostracod Nr. 91 KLINGLER zeigt ein halbkreisförmiges Hinterende. Im vorliegenden Material finden sich sehr selten ebenfalls solche Exemplare (Taf. 2, Fig. 6). Sie könnten auch zu einer weiteren *Isobythocypris*-Art oder Variante gehören.

Das vorliegende Material von Variante 2 zeigt im Lateralumriß Ähnlichkeit zu den Originalabbildungen von *Isobythocypris tumida* AINSWORTH 1987. Unterschiede bestehen durch geringere Breite in Dorsalansicht, geringere Größe und relative Höhe.

Material: Variante 1: 60 linke und 80 rechte Klappen, 180 Carapaxe. – Variante 2: 70 linke und 80 rechte Klappen, 80 Carapaxe. SMNS Nr. 25509–25511.

Häufigkeit: Variante 1: Gefunden in 24 von 75 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 11,3 Exemplaren vertreten (muA –8,1; moA 19,6). – Variante 2: Gefunden in 45 von 71 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 4,3 Exemplaren vertreten (muA –2,4; moA 5,4).

Abmessungen: Variante 1: Siehe Abb. 24/1. Im baden-württembergischen Material wurden auch die Adulten nachgewiesen. Variante 2: Siehe Abb. 24/2.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: valdani- bis subnodosus-Subzone.
Nach CONTINI & PARIWATVORN (1964) kommt die Art schon im Schwarzjura alpha und beta der Wutach (Aubächle) vor. Wahrscheinlich liegen Unter- wie Obergrenze der zeitlichen Reichweite außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (1–5, 10, 14, 17, 19, 20); Birenbach (2, 5, 7); Bodelshausen (1, 12, 13); Hinterweiler (1, 2, 5, 15, 21); Mössingen (1, 5–8, 15, 19); Neuler (2, 8); Nürtingen (1, 3–7, 13); Ofter-

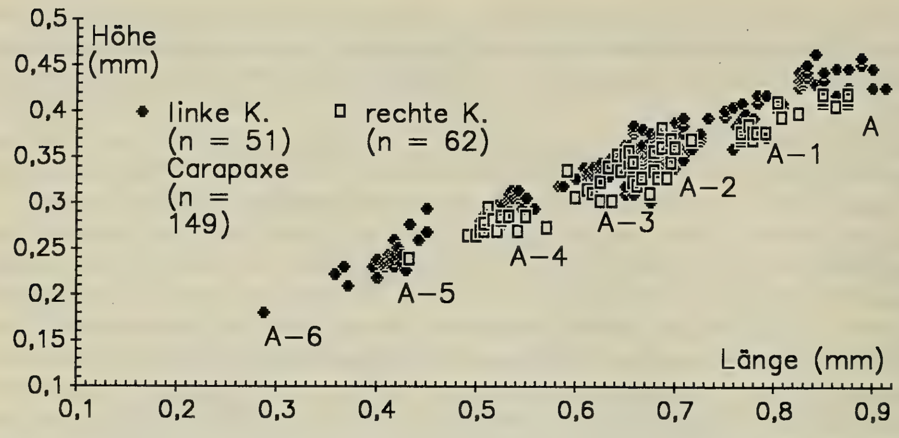


Abb. 24, Teil 1. L/H-Diagramm für *Isobythocypris tatei* (CORYELL) Variante 1, Sammeldiagramm für alle Proben.

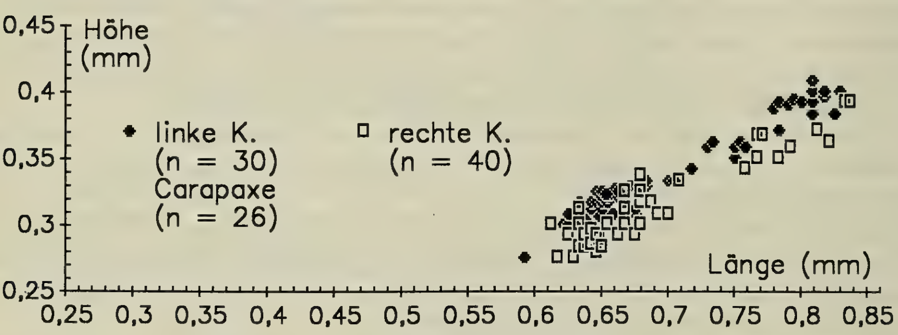


Abb. 24, Teil 2. L/H-Diagramm für *Isobythocypris tatei* (CORYELL) Variante 2, Sammeldiagramm für Proben aus der stokesi-Subzone

dingen (2, 7, 14); Reichenbach (3, 6−8); Schömberg (1, 2, 4, 9, 10, 16−20, 24−30); Sederndorf (6, 11); Tachenhausen (1, 11, 15, 17, 21, 22).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:

Variante 1:
Deutschland: Bayern: Sj gamma [130]. − Mecklenburg: Dom [172] (Synonymie!). − Niedersachsen: Lot bis Dom [166] (Synonymie!). − Nordrhein-Westfalen: Sin [121]. − Pfalz?: Sj alpha 3 [64] (Synonymie!). − Sachsen-Anhalt: U.-Sin [172] (Synonymie!). − Thüringen: O.-Sin bis O.-Plb [95]. − Württemberg: Sj alpha und beta [55].
England: Dorset: bucklandi- (U.-Sin), raricostatoides-Sz. [142] [144]. − Yorkshire: angulata- (O.-Het), bucklandi-Sz. (U.-Sin) [35] / jamesoni-bis davoei-Z. [28].
Frankreich: U.-Sin [163] (Synonymie!). − Ardèche: Het (cf.-Bestimmung) [66]. − Calvados: semicostatum-Z. (U.-Sin) [34]. − Dépt. Ardennes?: bucklandi-Z. (U.-Sin) [57]. − Franz. Jura: u. Lias [55] / Lot [150]. − Pariser Becken: obtusum- bis raricostatum-Z. (O.-Sin) [12] / gesamtes Lot [13] (Synonymie!). − Lothringen: Het bis Dom [62].
Nordeuropa: Dänemark: Sin [53] / U.-Sin und Plb [159] (Synonymie!). − Pommern (NW-Polen): o. Car (ex gr.-Bestimmung) [151].

Nordschweiz: hawskerense- (O.-Plb) bis semicelatum?-Sz. (U.-Toa) [177].

Variante 2 (nach den Abbildungen):
Deutschland: Plb [119]. – Niedersachsen: Horizonte des Lot bis Dom [166]. – Thüringen: O.-Sin, Plb [96]. – Vorpommern: O.-Plb [92].
Nordeuropa: Dänemark: Sin [53] / U.-Sin und Plb [159].
Nordatlantik: Fastnet Basin (südlich von Irland)?: O.-Plb [3] (Synonymie und Bemerkungen!).

Isobythocypris unispinata APOSTOLESCU
Taf. 2, Fig. 2, 3

- * 1959 *Isobythocypris unispinata* n. g. n. sp. – APOSTOLESCU, S. 807, Taf. 2, Fig. 26–28.
- 1961 Isobythocypris unispinata Apostolescu. – COUSIN & APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 1 bis.
- 1961 Isobythocypris unispinata Apostolescu. – APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 4 bis.
- non 1964 Isobythocypris cf. unispinata Apostolescu. – BARBIERI, S. 797, Taf. 62, Fig. 7 [= *Pontocyprella fabaeformis* (DREXLER)]. – [1964b]
- 1969 *Isobythocypris unispinata* Apost. – RAMIREZ DEL POZO, Taf. 1, Fig. 44,45.
- 1975 *Isobythocypris unispinata* Apostolescu, 1959. – MICHELSEN, S. 127, Taf. 2, Fig. 13.
- 1979 *Isobythocypris unispinata* APOSTOLESCU, 1959. – HERRIG, S. 1350, Abb. 7, Taf. 2, Fig. 1, 2. – [1979c]
- v non 1985 *Bythocypris unispinata* (APOSTOLESCU, 1959). – RIEGRAF, S.76, Taf. 2, Fig. 12 [= *L. bispinosa* GRÜNDEL?].
- ? 1986 *Isobythocypris unispinata* APOSTOLESCU 1959. – OHM, S.103, Taf. 21, Fig. 9.

Kurzbeschreibung. – Nach der Lateralansicht lassen sich zwei Formen trennen, die jeweils gut *Isobythocypris tatei* (CORYELL) Var.1 bzw. Var.2 entsprechen. Von diesen beiden Formen unterscheiden sie sich jeweils durch einen posteroventralen Stachel an der rechten Klappe. Siehe Tabelle 2/7, detailliertere Beschreibung in HERRIG (1979c).

Bemerkungen. – Eine linke isolierte *Isobythocypris*-Klappe aus der valdani-Subzone vom Pliensbach zeigt ebenfalls einen Stachel. Der Stachel der rechten Klappe ist wie auch bei OHM (1986: 103) erwähnt oft kurz und stumpf.

Isolierte linke *Isobythocypris*-Klappen entsprechender Gestalt wurden mangels Unterscheidungskriterien durchwegs *I. tatei* zugewiesen.

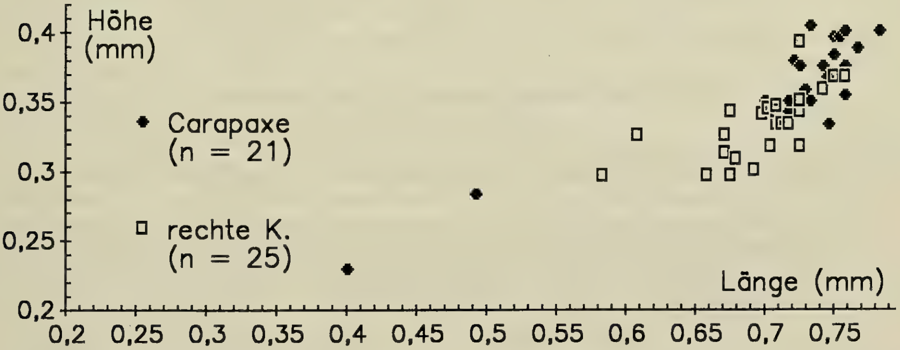


Abb. 25. L/H-Diagramm für *Isobythocypris unispinata* APOSTOLESCU, Sammeldiagramm für alle Proben.

Material: 30 rechte Klappen, 21 Carapaxe. SMNS Nr. 25512–25513.

Häufigkeit: Gefunden in 17 von 46 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,8 Exemplaren vertreten (muA –1,4; moA 4,7).

Abmessungen: Siehe Abb. 25.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis figulinum-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus- bis subnodosus-Subzone.
Die Art wurde im Aubächle nicht nachgewiesen.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (10, 17); Hinterweiler (21); Schömberg (4, 9, 18, 26, 28, 30).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Niedersachsen: gibbosus- und apyrenum-Sz. (O.-Plb) [166]. – Thüringen: U.-Plb [96].
Frankreich: Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Pariser Becken: raricostatum- bis davoei-Z. [12] / raricostatum- bis jamesoni-Z. [13].
Tethysbereich: Asturien (NW-Spanien): U.-Plb [175].

Isobythocypris sp. A

Taf. 2, Fig. 1

Kurzbeschreibung. – Kurze Carapaxe mit einem geraden, zum Ventralrand parallelen oder leicht nach vorn abfallenden Dorsalrand, einem kurzen, im Vergleich zu den anderen *Isobythocypris*-Arten niedrigen Vorderende und einem sehr steil abfallenden, gleichmäßig schwach gekrümmten Hinterende. Beide Kardinalwinkel sind deutlich, der Ventralrand verläuft gerade, bei rechten K. wegen der Überlappung der LK wahrscheinlich konkav. Das Schloß ist wie bei der Gattung lophodont.

Material: 3 linke Klappen, 3 Carapaxe, Probe 1 Östringen, subnodosus-Subzone. SMNS Nr. 25514.

Abmessungen (in mm):

	linke Klappen			Carapaxe		
Länge	0,54	0,66	0,70	0,71	0,71	0,73
Höhe	0,30	0,38	0,37	0,37	0,37	0,38

Nachweise in den Profilen (Proben) desMaterials Bach (1954):
Balingen (5); Reichenbach (4); Sederndorf (6).

Familie Macrocyprididae Müller 1912

Genus *Pseudomacrocypris* Michelsen 1975

Typusart: *Pseudomacrocypris subtriangularis* Michelsen 1975.

Pseudomacrocypris subtriangularis Michelsen*)

Taf. 3, Fig. 11

1968 Paracypris ? sp. 854. – Christensen, Taf. 23, Fig. 2. – [1968b]
1968 Macrocypris ? sp. 855. – Christensen, Taf. 23, Fig. 4. – [1968b]
1970 Macrocypris No. 4023. – Bertelsen & Michelsen, S. 33, Taf. 12, Fig. 1.
* 1975 *Pseudomacrocypris subtriangularis* n. sp. – Michelsen, S. 132, Taf. 2, Fig. 22–28, Taf. 4, Fig. 40, 41, 44, 45.
1980 *Pseudomacrocypris subtriangularis* Michelsen, 1975. – Sivhed, S. 42, Taf. 3, Fig. 20, 22, 25.

---

*) Nachtrag 1993 (s. S. 214): Maddocks (1990: 147) stellt diese Art zu den Pontocyprididae.

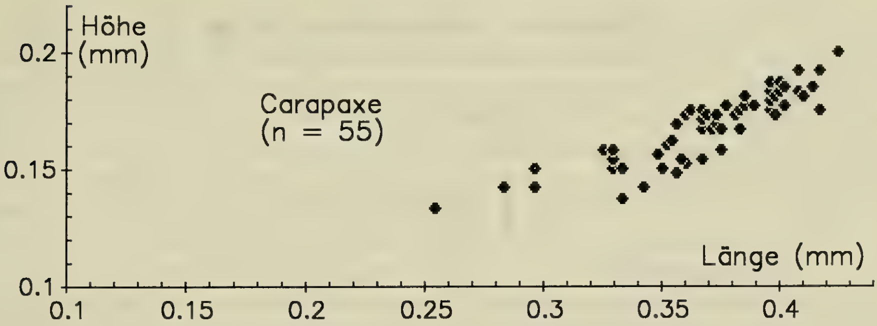


Abb. 26. L/H-Diagramm für *Pseudomacrocypris subtriangularis* MICHELSEN, Sammeldiagramm für alle Proben.

Kurzbeschreibung. – Dorsal- und Ventralrand sind gerade und parallel oder konvergieren leicht nach hinten, Vorder- und Hinterrand sind durch deutliche Kardinalwinkel vom Dorsalrand abgesetzt und fallen steil, fast symmetrisch nach vorne bzw. hinten zum Ventralrand, von dem sie durch spitze Winkel abgesetzt sind, ab. Der Hinterrand ist gerade, der Vorderrand leicht konvex gekrümmt, selten gerade. Die größte Länge liegt sehr nahe am Ventralrand, die größte Höhe am vorderen Kardinalwinkel. Die Oberfläche ist glatt. Die größere rechte Klappe überlappt die linke Klappe rundum.

Bemerkungen. – Der eckige Lateralumriß der vorliegenden Formen dürfte darauf zurückzuführen sein, daß nur kleine Larvenstadien gefunden wurden (vgl. MICHELSEN 1975: 133). Gleich große, ähnliche Larven von *Bythocypris postera* (HERRIG) lassen sich durch das umgekehrte Größenverhältnis der Klappen bzw. den Schloßbau unterscheiden. Ähnlichkeit besteht in Größe und Lateralumriß auch zu *Macrocypris? liassica* BATE & COLEMAN 1975, deren Hinterrand jedoch deutlich flacher als der Vorderrand abfällt.

Material: 4 linke und 7 rechte Klappen, 70 Carapaxe. SMNS Nr. 25515–25517.

Häufigkeit: Gefunden in 19 von 54 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 4,2 Exemplaren vertreten (muA –2,5; moA 9,5).

Abmessungen: vgl. Abb. 26. Wahrscheinlich handelt es sich ausschließlich um Larven bis zum Stadium A–2 (vgl. BERTELSEN & MICHELSEN 1970: Text-Fig. 2).

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: masseanum- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Die Art ist für zuverlässige Angaben zu selten. Auch in einer Probe aus der margaritatus-Zone des Lahn-Grabens (bei Lenggries, Nördliche Kalkalpen) ließ sich *P.* cf. *subtriangularis* nachweisen.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (3); Birenbach (5); Engstlatt (4); Hinterweiler (10); Mössingen (5); Nürtingen (13); Ofterdingen (10); Reichenbach (8); Schömberg (2, 4, 5, 9, 10, 15, 20, 22) Sederndorf (7, 11); Tachenhausen (2, 12, 14).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
England: Yorkshire: jamesoni-Z. [28].
Nordeuropa: Dänemark: Sin [53] / Sj alpha [158] / Het bis u. Plb [159]. – Skåne (S-Schweden): Sin [190]. – Zentralgraben der Nordsee: O.-Sin [160].

Überfamilie Cypridacea Baird 1845
Familie Paracyprididae Sars 1926

Genus *Paracypris* Sars 1866

Typusart: *Paracypris polita* Sars 1866.

Paracypris? redcarensis (Blake)
Taf. 3, Fig. 5, 13

* 1876 Bairdia redcarensis, *Spec. nov.* – Blake, S. 431, Taf. 17, Fig. 3.
? 1954 *Bairdia postacutata* n. sp. – Conti, S. 224, Taf. 12, Fig. 15, 16.
1959 *? Paracypris redcarensis* (Tate et Blake). – Apostolescu, S. 806, Taf. 2, Fig. 32.
aff. 1961 Paracypris redcarensis (Blake). – Cousin & Apostolescu, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Paracypris ? redcarensis (Blake 1876). – Champeau, Fig. in Tab. 3.
aff. 1961 Paracypris redcarensis (Blake). – Apostolescu, Fig. in Tab. 4 bis.
1961 Paracypris ? redcarensis (Blake 1876). – J. Bizon, Fig. in Tab. 5.
1961 Paracypris? redcarensis Blake 1876. – Oertli & Grosdidier, Fig. in Tab. 6.
1963 *Paracypris ? redcarensis* (Blake 1876). – Oertli, Taf. 15, Figs. y.
aff. 1964 (18) Bairdia (?) (larve). – Barbieri, S. 794, Taf. 63, Fig. 21. – [1964b]
1966 *Paracypris* ? cf. *redcarensis* (T. et Bl., 1876). – Donze, S. 132, Taf. 7, Fig. 67, 68.
1968 Paracypris sp. 878. – Christensen; Taf. 23 Fig. 33. – [1968b]
aff. 1972 *Paracypris* cf. *redcarensis* (Blake, 1876). – Urlichs, S. 677, Taf. 1, Fig. 4.
aff. 1975 *Paracypris ? redcarensis* (Blake, 1876). – Michelsen, S. 134, Taf. 4, Fig. 48, 49.
1977 *Paracypris? redcarensis* (Blake, 1876). – Sivhed, S. 10, Taf. 1, Fig. 1, 2.
cf. 1979 Paracypris Redcarensis (Tate and Blake). – Exton, S. 55, Taf. 16, Fig. 2.
1980 *Paracypris? redcarensis* (Blake), 1876. – Sivhed, S. 43, Taf. 3, Fig. 23, 28, 30, aff. Fig. 26.
aff. 1982 *Paracypris ? redcarensis* (Blake, 1876). – Herrig, S. 239, Taf., Fig. 10. – [1982a]
non 1984 *Paracypris* cf. *redcarensis* Blake. – Bate, Lord & Riegraf, Taf. 1, Fig. 12.
cf. 1984 *Paracypris redcarensis*? (Blake). – Bate, Lord & Riegraf, Taf. 4, Fig. 8.
cf. 1985 *Paracypris* sp. 1. – Donze, Taf. 23, Fig. 4.
cf. 1985 *Paracypris liassica* (Bate & Coleman, 1975). – Riegraf, S. 77, Taf. 2, Fig. 10.
1986 *Paracypris? redcarensis* (Blake 1876). – Ohm, S. 103, Taf. 21, Fig. 10, 11.
cf. 1987 *Paracypris* cf. *P. redcarensis* (Blake, 1876). – Ainsworth, S. 53, Taf. 2, Fig. 3.
cf.? 1987 Paracypris sp. A. – Ballent, S. 98, Taf. 4, Fig. 6.
cf.? 1989 *Paracypris* aff. *P. redcarensis* (Blake, 1876) sensu Ainsworth, O'Neill and Rutherford, in press. – Ainsworth, S. 127, Taf. 1, Fig. 14, 15, 21. – [1989a]

Kurzbeschreibung. – Der Dorsalrand der Formen ist deutlich dreigeteilt, wobei mindestens der mittlere Abschnitt gerade verläuft. Der hintere Abschnitt des Dorsalrandes fällt gerade oder konvex zum geraden oder konkaven Ventralrand ab, an den er mit einem mehr oder weniger spitzen Winkel anschließt. Der Vorderrand ist gerundet, der vorderste Punkt liegt auf oder unter der halben Höhe. Die größte Höhe liegt am vorderen Kardinalwinkel vor der halben Länge, auf gleicher Länge liegt auch die größte Breite. Die linke Klappe ist größer als die rechte.

Bemerkungen. – Die Stellung der Art zur Gattung *Paracypris* SARS wurde zuletzt von OHM (1986: 103) wieder als fraglich bezeichnet. Nach dem Vergleich mit der Revision von *Paracypris* durch MADDOCKS (1988) stimmt die Gestalt von *P.? redcarensis* mit *Paracypris* überein, innere Merkmale sind jedoch nur teilweise bekannt. OHM (1986: 103) beschreibt ein vorderes, breites Vestibulum.

Im vorliegenden Material wurden vorerst zwei Formen unterschieden: *P.? redcarensis* und *P.?* cf. *redcarensis*. Dazu wird ein Teil der in der Literatur abgebildeten, untereinander ähnlichen Formen als *P.?* aff. *redcarensis* zusammengefaßt.

Die als *P.? redcarensis* bestimmten Formen zeigen Übereinstimmung mit der Abbildung bei BLAKE (1876). Nur der Hinterrand kann etwas unterschiedlich steil, meist gerade nach hinten abfallen, der Dorsalrand kann etwas unterschiedlich lang sein. Ein Teil des Materials unterscheidet sich von der Originalabbildung bei BLAKE (1876) durch einen herabgezogenen Vorderteil und deshalb einen deutlich konkaven Ventralrand, die größte Breite liegt weit vorn. Er weicht allerdings im Längen/Höhen-Verhältnis und im posteroventralen sowie posterodorsalen Winkel kaum ab. Wahrscheinlich handelt es sich nur um deformierte Exemplare.

P.? cf. *redcarensis* zeigt einen leicht konkaven Ventralrand. Der Hinterrand fällt flacher als bei *P.? redcarensis* ab, dadurch erscheint der Winkel zum Ventralrand spitzer und der Winkel zum Dorsalrand stumpfer (vgl. Abb. 28). Im Mittel sind die Exemplare entsprechend etwas länger als *P.? redcarensis* (vgl. Abb. 27). Allerdings zeigen Abb. 27 und 28, daß Übergänge von *P.? redcarensis* zu *P.?* cf. *redcarensis* existieren. Vom Verbreitungszeitraum her können die Formen ebenfalls nicht strikt getrennt werden. Eine unterschiedliche paläogeographische Verbreitung ist dagegen möglicherweise vorhanden:

Ähnlichkeit zu *P.?* cf. *redcarensis* besitzen *Paracypris* cf. *P. redcarensis* (BLAKE 1876) in AINSWORTH (1987: Taf. 2, Fig. 3) und *P. redcarensis* (TATE and BLAKE) in EXTON (1979: Taf. 16, Fig. 2) sowie *Paracypris redcarensis*? (BLAKE) in BATE, LORD & RIEGRAF (1984: Taf. 4, Fig. 8) und *Paracypris liassica* (BATE & COLEMAN 1975) in RIEGRAF (1985). Eine entsprechende Gestalt hat *Paracypris* sp. A in BALLENT (1987). Auch diese Abbildungen zeigen ein flacher abfallendes Hinterende als die Originalabbildung. Die zitierten Formen stammen aus Regionen im oder in der Nähe von Atlantik oder Tethys. Eine Revision des gesamten Materials müßte zeigen, ob es sich

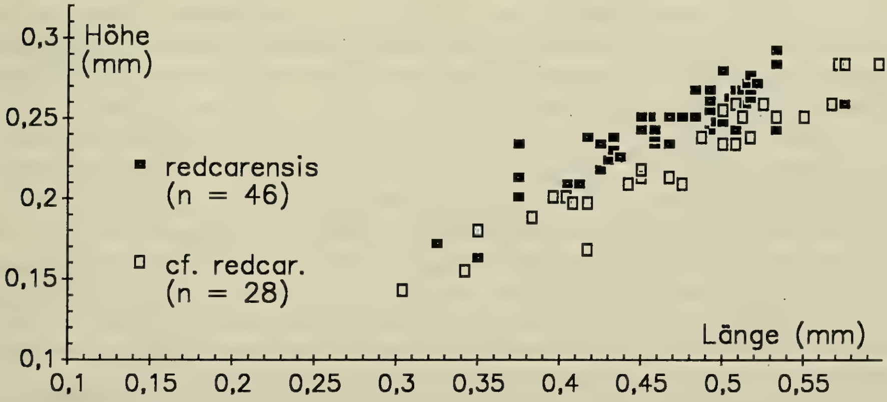


Abb. 27. L/H-Diagramm für *Paracypris*? *redcarensis* BLAKE und *Paracypris*? cf. *redcarensis* BLAKE, Sammeldiagramm für Carapaxe aus allen Proben.

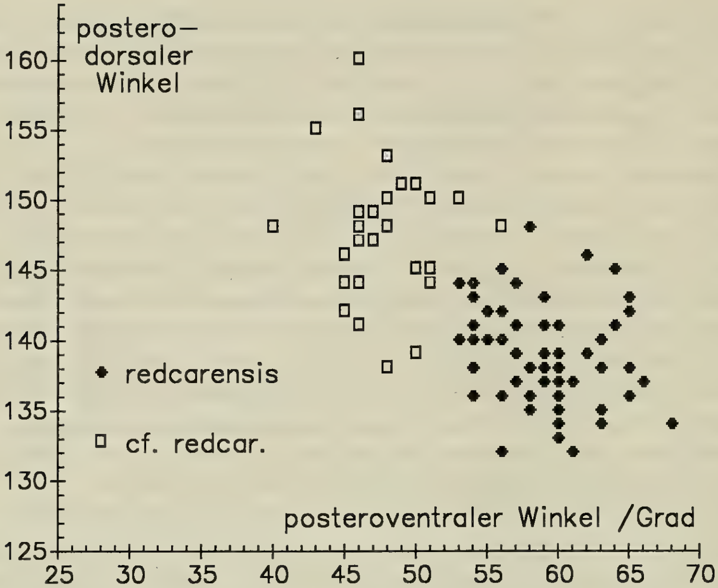


Abb. 28. Winkelmessungen an *Paracypris*? *redcarensis* Blake und *Paracypris*? cf. *redcarensis* Blake, Sammeldiagramm für Carapaxe aus allen Proben.

um eine eigene (Unter-)Art oder Rasse handelt. – Material zu *Eucythere*? sp. Drexler (1958) in Hannover zeigt einen noch flacher abfallenden hinteren Dorsalrandteil.

Eine sehr ähnliche Gestalt besitzt *Macrocypris liassica* Bate & Coleman 1975. Bei dieser ist jedoch die rechte Klappe größer als die linke, so daß die beiden Arten nicht verwechselt werden können.

aff. *redcarensis* (vgl. Synonymieliste):

Die Abbildungen in Cousin & Apostolescu (1961) und Apostolescu (1961) weichen durch das Fehlen eines deutlichen hinteren Kardinalwinkels und die Lage des vordersten Punktes auf etwa H/2 (statt nahe des Ventralrandes) von *P.*? *redcarensis* ab. Auch bei den Abbildungen von Barbieri (1964b), Urlichs (1972) und Michelsen (1975) sowie Sivhed (1980: Taf. 3, Fig. 26) und Herrig (1982a) sind die Kardinalwinkel wesentlich schwächer ausgebildet und das Hinterende ist gerundet. Möglicherweise handelt es sich um eine weitere unterscheidbare Form, die sich allerdings nicht paläogeographisch abtrennen läßt.

Bei Sivhed (1977: Taf. 1, Fig. 1; 1980: Taf. 3, Fig. 30) scheint das Vorderende wegen Verdrückung anders geformt zu sein.

Paracypris cf. *redcarensis* in Bate, Lord & Riegraf (1984: Taf. 1, Fig. 12) zeigt ein spitzes Vorderende deutlich über dem Ventralrand.

Die Abbildungen von *Bairdia postacutata* n. sp. in Conti (1954) zeigen große Ähnlichkeit der Lateralansicht zu *P.*? *redcarensis*.

Material: *redcarensis*: 1 linke Klappe, 60 Carapaxe. – cf. *redcarensis*: 30 Carapaxe. SMNS Nr. 25518–25520.

Häufigkeit: (det. + cf.): Gefunden in 40 von 67 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,2 Exemplaren vertreten (muA -0,9; moA 2,5).

Abmessungen: Siehe Abb. 27 (L/H-Diagramm) und Abb. 28 (Winkelmessungen).

Nachweise in den untersuchten Profilen:
redcarensis:
Pliensbach: taylori- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis maculatum-capricornus-Subzone.
cf. *redcarensis*:
Pliensbach: polymorphus- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis maculatum-Subzone.
Östringen: brevispina- bis subnodosus-Subzone.
Ober- und Untergrenze der zeitlichen Reichweite dürften außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts liegen.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968), alle Formen: Balingen (1, 7, 12, 13, 17–21); Birenbach (5); Bodelshausen (4, 5); Mössingen (5, 7, 13, 14); Nürtingen (6, 9, 13, 14, 16, 19); Ofterdingen (2, 4, 7, 12, 13); Reichenbach (2); Schömberg (2–4, 9–16, 22, 28, 30); Tachenhausen (2, 7, 8, 14).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung (vgl. jeweils mit Synonymieliste und Bemerkungen!):
Argentinien: Neuquén: O.-Plb [16] / Grenze Aal-Baj (cf.-Bestimmung) [17].
Deutschland: Baden-Württemberg: u. Sin bis u. Toa [179] (Synonymie!). – Niedersachsen: Lot und Dom [166]. – Thüringen: U.-Plb [103].
England: Het [143]. – Dorset: stokesi-Sz. [142] [144]. – Yorkshire: angulata- (O.-Het) und bucklandi-Z. (U.-Sin) [35].
Frankreich: U.-Plb [163] (Synonymie!). – Ardche: planorbis-Z. (U.-Het) [61]. – Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Normandie: jamesoni-Z. [34]. – Pariser Becken: raricostatum- bis jamesoni-(ibex?-)-Zone [12] / jamesoni- bis davoei-Z. [51] / raricostatum- bis jamesoni-Z. [13] / o. Lot, U.-Plb, u. Toa [165].
Nordeuropa: Dänemark: o. Sin [53] (Synonymie!) / U. – und O.-Plb [159]. – Skåne (S-Schweden): U.-Sin [189] [190].
Nordatlantik: DSDP Leg 79 Site 547: Sin [27]. – Fastnet Basin (südlich von Irland): U. – und O.-Plb [3].
Tethysbereich: Nördliche Kalkalpen: Nor, Rht [201]. – Portugal: jamesoni- bis spinatum-Z. (O.-Plb) [68]. – Sizilien: Lot [19] (Synonymie!).

Paracypris? *semidisca* DREXLER?
Taf. 3, Fig. 12

v? 1958 *Paracypris* ? *semidisca* n. sp. – DREXLER, S. 519, Taf. 23, Fig. 4.

Kurzbeschreibung. – Der Dorsalrand der schmalen Carapaxe ist konvex gerundet, teils in der Mitte leicht geknickt und zieht vorne wie hinten tief zum geraden Ventralrand hinunter. Vorder- und Hinterende sind entsprechend sehr niedrig, aber gerundet. Die größte Höhe liegt etwas hinter der Mitte, die größte Breite etwa in oder kurz vor der Mitte. Die Oberfläche ist glatt. Die größere linke Klappe überlappt die rechte am Dorsal-, Ventral- und Hinterrand.

Bemerkung. – Ein Teil der teilweise verdrückten Carapaxe unterscheidet sich vom Typusmaterial durch breiter gerundete Enden, ein anderer durch einen Knick in der Mitte des Dorsalrandes oder die Lage der größten Breite.

In Anlehnung an die bisherige Literatur wird die Art *semidisca* DREXLER 1958 noch fraglich bei *Paracypris* belassen. Sollte jedoch auch bei weiterem, gut erhaltenem Material Innenrand und Verwachsungslinie zusammenfallen (DREXLER 1958: 519), so gehört die Art nicht zu den Paracyprididae SARS 1923 (nach Treatise, 1964). HERRIG (1988a: 313) stellt die Art zur Gattung *Praemacrocypris* KOZUR. Die Gestalt des Hinterendes und das abweichende L/H-Verhältnis trennen die Art *semidisca* von dieser Gattung, bei der das Größenverhältnis der Klappen nicht bekannt ist. Bei *Macrocypris* ist die rechte Klappe größer als die linke.

Material: 9 Carapaxe. SMNS Nr. 25521–25523.

Häufigkeit: Gefunden in 6 von 15 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit je 1 bzw. 2 Carapaxen vertreten.

Abmessungen (in mm):

Länge:	0,33	0,36	0,36	0,38	0,39	0,47	0,48	0,48	0,820
Höhe:	0,17	0,20	0,20	0,23	0,21	0,24	0,25	0,28	0,330

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- und polymorphus-Subzone.
Aubächle: maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus- bis subnodosus-Subzone.
Die Formen sind für eine genaue Angabe zu selten.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Mössingen (7); Ofterdingen (2, 12); Schömberg (9, 12, 17).

Genus *Pontocyprella* Lyubimova 1955

Typusart: *Bairdia harrisiana* Jones 1849.

Pontocyprella fabaeformis (Drexler)

Taf. 2, Fig. 12, 13

v pars* 1958 *Bythocypris fabaeformis* n. sp. – Drexler, S. 516, Taf. 23, Fig. 2e, Taf. 27, Fig. 3–5; non: Taf. 23, Fig. 2a-d.
? 1963 *Bythocypris* ? sp. – Oertli, Taf. 10, Figs. e.
1964 Isobythocypris cf. unispinata Apostolescu. – Barbieri, S. 797, Taf. 62, Fig. 7. – [1964b]
? 1967 *Pontocyprella cavata* n. sp. – Donze, S. 82, Taf. 3, Fig. 61 – 70.
? 1968 Bythocypris sp. 872. – Christensen, Taf. 23, Fig. 18. – [1968b]
1968 Bairdia sp. 805. – Christensen, Taf. 23, Fig. 64. – [1968b]
1975 *Isobythocypris ? sp. 4070.* – Michelsen, S. 128, Taf. 2, Fig. 20, Taf. 3, Fig. 37, 38.
1979 *Bythocypris* ? cf. *fabaeformis* Drexler, 1958. – Herrig, S. 1344, Abb. 2, Taf. 1, Fig. 6. – [1979c]
pars 1979 *Pontocyprella cavata* Donze, 1967. – Herrig, S. 1353, Abb. 8, Taf. 2, Fig. 4, 6; non: Taf. 2, Fig. 5 [= *Bairdiacypris sartriensis* Donze 1966]. – [1979c]
1980 *Isobythocypris* cf. *elongata* (Blake, 1876). – Sivhed, S. 42, Abb. 26, Taf. 2, Fig. 16–19.
v pars 1985 *Bythocypris tatei* (Coryell, 1963). – Riegraf, S. 76, Taf. 2, Fig. 5, 6; non: Fig. 4.
1986 *Pontocyprella*? cf. *cavata* Donze 1967. – Ohm, S. 103, Taf. 21, Fig. 12, 13.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 2/5, detailliertere Beschreibungen in Drexler (1958), Donze (1967), Herrig (1979c).

Bemerkungen. – Typusmaterial zu *P. fabaeformis* (Drexler) konnte ich in Hannover einsehen. Die Abbildungen Taf. 23, Fig. 2a-d in Drexler (1958) geben die aus dem Holotypus und dem Paratypoidmaterial insgesamt erschlossene Gestalt der Art nicht korrekt wieder (vgl. Herrig 1979c: 1354). Taf. 27, Fig. 3 in Drexler (1958) zeigt einen Carapax von rechts, Taf. 27, Fig. 4 eine rechte Klappe. Die gezeichneten Umrißknicke der RK in Taf. 27, Fig. 4, 5 fehlen dem Holotypus (Taf. 23, Fig. 2e). – Die Bemerkung zur Symmetrie in Lateralansicht bei Donze (1967: 83, Unterscheidung von *P. cavata* Donze) dürfte sich gerade auf die schlechten

Abbildungen bei DREXLER stützen. Bei *Pontocyprella cavata* DONZE handelt es sich wahrscheinlich um ein jüngeres Synonym zu *P. fabaeformis*. *P. cavata* wird in den Bairdiidae-Tabellen nicht getrennt aufgeführt. Die Wölbung des posteroventralen Klappenteils des jeweiligen Typusmaterials müßte aber noch direkt verglichen werden.

DREXLER (1958) stellt die Art *fabaeformis* zu *Bythocypris*. Dann müßte sich auch die Ausbildung der Innenlamelle von *P. cavata* unterscheiden. Das vorliegende Material ist opak. Die Struktur des Innenrandes kann nur im Auflicht aufgrund der Morphologie abgeschätzt werden. Eine verschmolzene Zone ist am Vorderrand durch eine leichte Stufe abgesetzt, die am übrigen Rand fehlt. Entsprechende Beobachtungen gelten für den Holotyp (DREXLER 1958: Taf. 23, Fig. 2e). Deswegen wird die Art *fabaeformis* hier ebenfalls zu *Pontocyprella* gestellt.

Ein Teil der Paratypen ist etwas langgestreckter als das baden-württembergische Material.

Material: 25 linke und 60 rechte Klappen, 20 Carapaxe. SMNS Nr. 25524–25526.

Häufigkeit: Gefunden in 18 von 63 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 6,1 Exemplaren vertreten (muA –3,4; moA 8,9).

Abmessungen: Siehe Abb. 29.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: subnodosus-Subzone.
Ober- und Untergrenze der zeitlichen Verbreitung liegen außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnittes. Auch in einer Probe aus der margaritatus-Zone des Lahn-Grabens (bei Lenggries, Nördliche Kalkalpen) ließ sich *P.* cf. *fabaeformis* nachweisen.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Mössingen (23); Nürtingen (18); Ofterdingen (7); Reichenbach (4); Schömberg (4, 18).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: hawskerense-Sz. (O.-Plb) [179] (Synonymie!). – Niedersachsen: Dom [166]. – Pfalz: Sj alpha [64] (Synonymie!). – Thüringen: O.-Sin, U.-Plb [96].

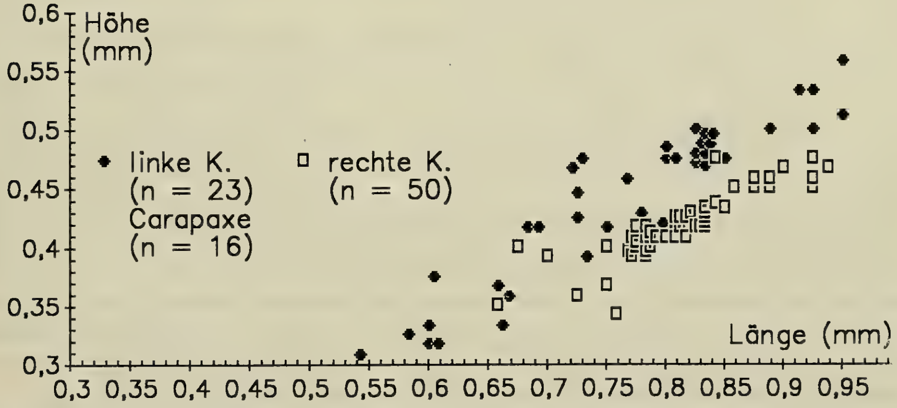


Abb. 29. L/H-Diagramm für *Pontocyprella fabaeformis* (DREXLER), Sammeldiagramm für mehrere Proben.

Frankreich: Ardèche: Het (cf.-Bestimmung) [66]. – Indre?: obtusum-Z. (O.-Sin) [163] (Synonymie!). – Lothringen: o. Sin und u. Lot [62]. – Südfrankreich: hawskerense-Sz. (O.-Plb) [179] (Synonymie!).
Nordeuropa: Dänemark: Sin?, Dom [53] (Synonymie!) / O.-Sin, U.-Plb [159]. – Skåne (S-Schweden): O.-Sin [190] (Synonymie!).
Tethysbereich: Nördliche Kalkalpen: Sin (cf.-Bestimmung) [116]. – Sizilien: O.-Plb [19] (Synonymie!].

Familie Pontocyprididae MÜLLER 1894

Genus *Liasina* GRAMANN 1963

Typusart: *Liasina vestibulifera* GRAMANN 1963.

Liasina lanceolata (APOSTOLESCU)

Taf. 4, Fig. 6

* 1959 ? *Krausella lanceolata* n. sp. – APOSTOLESCU, S. 815, 816, Taf. 4, Fig. 77.
1961 *Krausella* ? *lanceolata* Apo. 1959. – OERTLI, Fig. in Tab. 7.
1961 Krausella lanceolata Apostolescu. – COUSIN & APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Krausella lanceolata Apo. 1959. – CHAMPEAU, Fig. in Tab. 3.
1961 Krausella lanceolata Apostolescu. – APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 4 bis.
1961 *Krausella* ? *lanceolata* Apos. 1959. – J. BIZON, Fig. in Tab. 5.
pars 1963 *Krausella lanceolata* APOSTOLESCU 1959. – OERTLI, Taf. 14, Fig. 1e; pars: Taf. 10, Figs. 2e, Taf. 11, Figs. e; non: Taf.15, Fig. e.
v 1963 *Liasina lanceolata* (APOSTULESCU 1959). – GRAMANN, S. 68, Taf. 3, Fig. 4, 5.
1964 Krausella (?) lanceolata Apostolescu. – BARBIERI, S. 799, Taf. 62, Fig. 12. – [1964b]
1969 *Krausella? lanceolata* Apost. – RAMIREZ DEL POZO, Taf. 2, Fig. 8.
non 1975 ? *Liasina lanceolata* (Apostolescu, 1959). – MICHELSEN, S. 136, Taf. 4, Fig. 50 [= *L. vestibulifera* GRAMANN ?].
1975 *Liasina lanceolata* (Apostolescu, 1959). – BATE & COLEMAN, S. 22, Taf. 9, Fig. 8.
? 1976 *Krausella ? lanceolata* APOSTOLESCU. – MAUPIN & VILA, Taf. 1, Fig. 13.
1978 *Liasina lanceolata* (Apostolescu, 1959). – LORD, S. 200, Taf. 2, Fig. 8. – [1978a]
1979 *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU, 1959). – HERRIG, S. 1354, Abb. 9, Taf. 2, Fig. 10. – [1979c]
1979 *Liasina vestibulifera* GRAMANN, 1963. – HERRIG, S. 1355, Abb. 10, Taf. 2, Fig. 11. – [1979c]
1985 *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU, 1959). – RIEGRAF, S. 78, Taf. 2, Fig. 17, 18.
1985 *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU, 1959). – DONZE, Taf. 22, Fig. 14, 15.
1987 *Liasina lanceolata* (Apostolescu, 1959). – AINSWORTH, S. 53, Taf. 2, Fig. 4.

Kurzbeschreibung. – Der Ventralrand der sehr langgestreckten, glatten Art ist schwach konvex, wie der kurze mittlere Teil des Dorsalrandes. Das Vorderende ist schief gerundet mit dem vordersten Punkt unter der halben Höhe. Das Hinterende ist lang ausgezogen mit einem langen, etwa geraden hinteren Abschnitt des Dorsalrandes. Die größte Breite liegt wie die größte Höhe am vorderen Kardinalwinkel. Die Oberfläche ist glatt. Vorder- und Hinterende besitzen ein Vestibulum. Detailliertere Beschreibungen in APOSTOLESCU (1959), GRAMANN (1963).

Bemerkungen. – LORD (1982: 273) wies darauf hin, daß unter anderem *Liasina lanceolata* die „anoxic events" im frühen Toarcium unbeschadet überstand (im

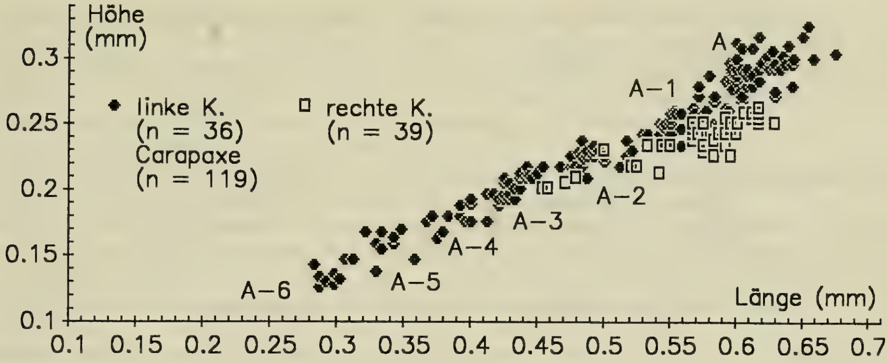


Abb. 30. L/H-Diagramm für *Liasina lanceolata* (APOSTOLESCU), Sammeldiagramm für alle Proben.

Gegensatz z.B. zu allen Healdiidae). GRAMANN (1963) vermutete für *Liasina* aufgrund morphologischer Ähnlichkeit eine mit der rezenten *Argilloecia* SARS vergleichbare ökologische Nische.

Material: 90 linke und 80 rechte Klappen, 190 Carapaxe. SMNS Nr. 25527–25529.

Häufigkeit: Gefunden in 59 von 76 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 4,1 Exemplaren vertreten (muA −2,3; moA 2,7).

Abmessungen: Siehe Abb. 30.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis stokesi-Subzone.
Pliensbach: taylori- bis subnodosus-Subzone.
Östringen: brevispina-Subzone bis subnodosus-Subzone.
Nach RIEGRAF (1985) reicht die Art in Aselfingen (Aubächle) bis ins tiefere Unter-Toarcium.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (1–6, 12–21); Birenbach (5–7); Bodelshausen (2–6, 16); Engstlatt (6); Hinterweiler (3, 7, 8, 12, 18, 19, 21); Mössingen (2, 4, 16, 17, 20, 21, 23); Neuler (8); Nürtingen (3, 5, 19); Ofterdingen (2, 4, 5, 10, 13); Reichenbach (6); Schömberg (2–4, 9–30); Tachenhausen (4, 7, 8, 21, 24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:

Zu den Angaben bis 1978 (Normandie, Pariser Becken, Lothringen, Nordwestdeutschland, Dänemark, Sizilien, Dorset, Rutland, Wales) siehe Zusammenstellung in LORD (1978a: Fig. 4), Aufschlüsselung für Frankreich und Norddeutschland in GRAMANN (1963). Zu ergänzen wäre noch:
Deutschland: Thüringen: O.-Sin, Plb [96].
England: Dorset: valdani- bis stokesi-Sz. [142] [144]. – Wales: o. Sin bis u. Toa [40]. – Warwickshire: U.-Plb ([159]:113).
Frankreich: jamesoni- bis stokesi-Z. [63]. – Lothringen: o. Car und u. Dom [69]. – Südfrankreich: bis tiefes U.-Toa [179].
Nordatlantik: Fastnet Basin (südlich von Irland): o. Plb [8] / “first downhole occurrence“ im o. Plb [10] / gesamtes Plb [3].
Tethysbereich: Algerien: o. Lias [157]. – Asturien (NW-Spanien): Plb [175].

Liasina vestibulifera GRAMANN

Taf. 4, Fig. 3

v * 1963 *Liasina vestibulifera* n. sp. – GRAMANN, S. 67, Taf. 3, Fig. 1–3.
1968 Liasina vestibulifera GRAMANN. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 62. – [1968b]
1975 *Liasina vestibulifera* Gramann, 1963. – MICHELSEN, S. 136, Taf. 4, Fig. 51, 52.

? 1975 *? Liasina lanceolata* (Apostolescu, 1959). – Michelsen, S. 136, Taf. 4, Fig. 50.
v 1976 *Liasina vestibulifera* Gramann 1963. – Malz & Lord, Taf. 3, Fig. 20–29.
1978 *Liasina vestibulifera* Gramann, 1963. – Lord, S. 200, Taf. 2, Fig. 9. – [1978a]
non 1979 *Liasina vestibulifera* Gramann, 1963. – Herrig, S. 1355, Abb. 10, Taf. 2, Fig. 11 [= *L. lanceolata* (Apostolescu)]. – [1979c]
? 1980 *Liasina* cf. *vestibulifera* Gramann, 1963. – Sivhed, S. 43, Taf. 3, Fig. 29.
1985 *Liasina vestibulifera* Gramann, 1963. – Donze, Taf. 22, Fig. 16.
? 1986 *Liasina vestibulifera* Gramann 1963. – Ohm, S. 104, Taf. 21, Fig. 14.
1987 *Liasina vestibulifera* Gramann, 1963. – Ainsworth, S. 54, Taf. 2, Fig. 6.

Kurzbeschreibung. – Der Ventralrand und der lange mittlere Teil des Dorsalrandes sind schwach konvex und konvergieren nach hinten. Vorder- und Hinterrand der langgestreckten Form sind ungleichmäßig gerundet, die größte Länge liegt daher unter der halben Höhe, etwa so hoch wie die größte Breite. Die Oberfläche ist glatt. An Vorder- und Hinterende sind Vestibula entwickelt. Detailliertere Beschreibung in Gramann (1963).

Bemerkungen. – Wie schon von Herrig (1979c) und Ohm (1986) bemerkt, weicht das von Herrig (1979c: Text-Fig. 10) abgebildete Exemplar durch eine gestrecktere Form und einen anders gewölbten Dorsalrand ab.

Bei Taf. 21, Fig. 14 in Ohm (1986) liegt das Vorderende tiefer als das Hinterende. Normalerweise sind die Verhältnisse gerade umgekehrt oder die Enden liegen etwa gleich hoch.

Material: 80 linke und 90 rechte Klappen, 190 Carapaxe. SMNS Nr. 25530–25532.

Häufigkeit: Gefunden in 62 von 81 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 5,5 Exemplaren vertreten (muA –2,8; moA 5,9).

Abmessungen: Siehe Abb. 31.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis subnodosus-Subzone.
Die Grenzen der Reichweite liegen nicht im bearbeiteten Zeitabschnitt.

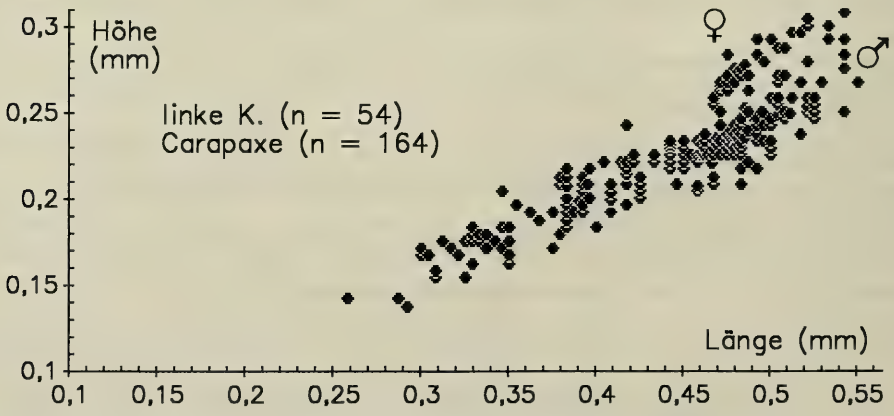


Abb. 31. L/H-Diagramm für *Liasina vestibulifera* Gramann, Sammeldiagramm für alle Proben.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (1–4, 10–13, 17, 18); Birenbach (5–7); Bodelshausen (1, 5–7, 11–16); Engstlatt (7); Hinterweiler (3–5, 20); Mössingen (2, 5, 7, 8, 10, 20); Neuler (2, 9); Nürtingen (3–7, 19); Ofterdingen (1, 7, 12); Reichenbach (2–7); Schömberg (2–4, 9–30); Sederndorf (6, 10, 11); Tachenhausen (5, 10, 11, 21, 22, 24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
China: o. Lias bis u. Dogger [208]. – Bemerkung: Die räumlich und zeitlich ungewöhnliche Angabe aus China kann ohne Abbildung leider nicht überprüft werden.
Deutschland: Niedersachsen: Lot, U. – und O.-Plb [166] (Synonymie!). – NW-Deutschland: taylori- bis hawskerense-Sz. (O.-Plb) [79] / margaritatus-Z. [154]. – Thüringen: U.-Plb [96] (Synonymie!).
England: ibex- bis m. margaritatus-Z. [138]. – Dorset: stokesi-Sz. [137]. – Gloucestershire: ibex-Z. [154]. – Lincolnshire: davoei-Z. [137]. – Wales: letztes Auftreten im u. Toa [40].
Frankreich: jamesoni-Z. bis stokesi-Sz. [63].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Plb [53] [159]. – Skåne (Südschweden)?: Sin und U.-Plb [190] (Synonymie!).
Nordatlantik: North Celtic Sea, Fastnet Basin (südlich von Irland): „first downhole occurrence" im o. Plb [3] [8] [10].

Liasina wurde von Lord (1978b: 310, Fig. 7) aus Umbrien (Italien) beschrieben. Lord (1988: 861) berichtet über *Liasina* aus Tunesien, Bassoullet et al. (1991) nennen *Liasina* aus dem O.-Plb von Marokko.

Überfamilie Cytheracea Baird 1850
Familie Bythocytheridae Sars 1926

Genus *Bythoceratina* Hornibrook 1952

Typusart: *Bythoceratina mestayerae* Hornibrook 1952.

Bythoceratina seebergensis (Triebel & Bartenstein)

Taf. 5, Fig. 9, 10

* * 1938 *Monoceratina seebergensis* n. sp. – Triebel & Bartenstein, S. 509, Taf. 2, Fig. 7, 8.
* 1938 *Monoceratina mesoliassica* n. sp. – Triebel & Bartenstein, S. 510, Taf. 2, Fig. 9, 10.
* 1981 *Bythoceratina* (*Bythoceratina*) *seebergensis* (Triebel & Bartenstein, 1938). – Herrig, S. 873, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 4, 5. – [1981d]
* v non 1985 *Monoceratina seebergensis* Triebel & Bartenstein, 1938. – Riegraf, S. 87, Taf. 4, Fig. 9 [= *M. stimulea* (Schwager)], Fig. 15 [= *M. scrobiculata* Triebel & Bartenstein].

Kurzbeschreibung. – Dorsal- und Ventralrand verlaufen gerade, parallel oder meist nach hinten divergierend, der Vorderrand gleichmäßig gerundet, der Hinterrand gerade vom hintersten Punkt am Dorsalrand nach vorne unten abfallend. Vorder- und Hinterende werden je von einem Flansch begleitet. Die Wölbung bildet einen U-förmig gebogenen Wulst um einen Sulcus. Dem Wulst sitzen ein posteroventraler Stachel und drei weitere Knoten auf. Die Oberfläche ist weitmaschig retikuliert. Ausführliche Beschreibung in Triebel & Bartenstein, 1938.

Beziehungen. – Die Stellung zur Gattung *Bythoceratina* Hornibrook erfolgt im Anschluß an Gründel & Kozur (1972) und Herrig (1981d). Zur Synonymie von *B. seebergensis* und „*Monoceratina*" *mesoliassica* siehe ebenfalls Herrig (1981d).

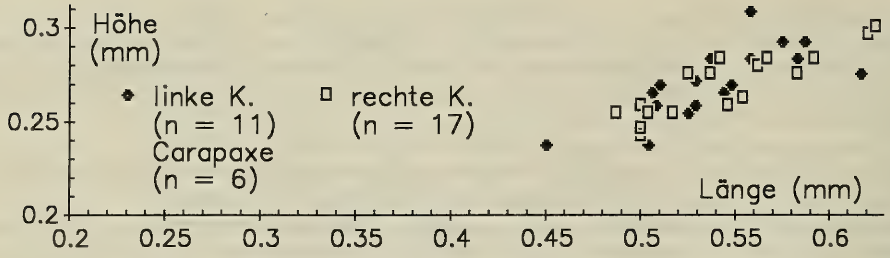


Abb. 32. L/H-Diagramm für *Bythoceratina seebergensis* (Triebel & Bartenstein), Sammeldiagramm für alle Proben.

Material: 15 linke und 19 rechte Klappen, 5 Carapaxe, 65 Bruchstücke. SMNS Nr. 25533–25535.

Häufigkeit: Gefunden in 23 von 47 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durschnittlich 1,6 Exemplaren vertreten (muA -0,6; moA 1,4).

Abmessungen: Siehe Abb. 32.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: masseanum-Subzone.
Östringen: brevispina- bis stokesi-Subzone.
Die Art ist für eine genaue Angabe zu selten.

Nachweise in Material zu Bach (1954):
Bodelshausen (3); Mössingen (11, 20); Nürtingen (8, 17).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: m. Lias [198] / O.-Plb [141]. – Bayern: m. Lias [198]. – Thüringen: m. Lias [198] / U.-Plb [101].
England: Dorset: jamesoni-Sz. [142] [144].
Nordschweiz: paltum-, semicelatum?-Sz. (U.-Toa) [177].

Genus *Cuneoceratina* Gründel & Kozur 1971

Typusart: *Cythere pedata* Marsson 1880.

Cuneoceratina amlingstadtensis (Triebel & Bartenstein)

Taf. 5, Fig. 5, 6

* 1938 *Monoceratina amlingstadtensis* n. sp. – Triebel & Bartenstein, S. 512, Taf. 3, Fig. 12.
1975 *Monoceratina amlingstadtensis* Triebel & Bartenstein, 1938. – Michelsen S. 138, Taf. 5, Fig. 69.
1981 *Cuneoceratina amlingstadtensis* (Triebel & Bartenstein, 1938). – Herrig, S. 875, Taf. 1, Fig. 6–9. – [1981d]
1985 *Monoceratina amlingstadtensis* Triebel & Bartenstein, 1938. – Donze, Taf. 26, Fig. 4.
1986 *Monoceratina amlingstadtensis* Triebel & Bartenstein 1938. – Ohm, S. 104, Taf. 21, Fig. 15.

Kurzbeschreibung. – Dorsal- und Ventralrand verlaufen gerade und parallel oder nach hinten divergierend, der Vorderrand breit und gleichmäßig gerundet. Der Hinterrand fällt gerade vom dorsal gelegenen hintersten Punkt nach vorne ab, am Vorder- und Hinterende liegt je ein Flansch. An der hinten auf etwa halber Höhe gelegenen größten Breite sitzt ein ursprünglich langer, meist allerdings kurz abgebrochener Stachel auf. Oberfläche retikuliert, meist mit zwei hervorgehobenen

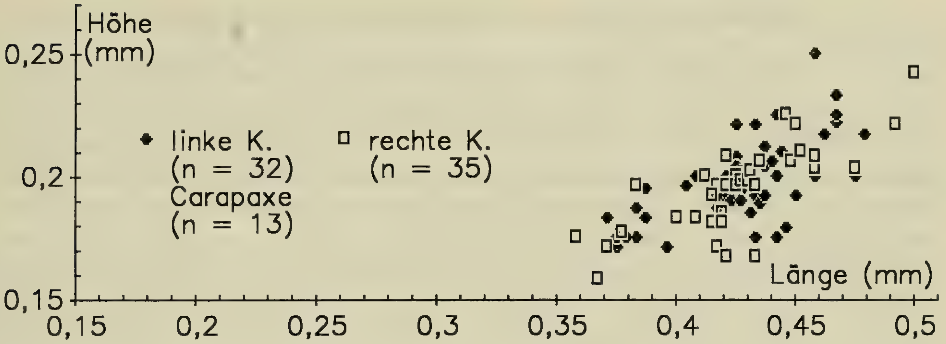


Abb. 33. L/H-Diagramm für *Cuneoceratina amlingstadtensis* (TRIEBEL & BARTENSTEIN), Sammeldiagramm für mehrere Proben.

Längsrippen vor dem Stachel. Detailliertere Beschreibung in TRIEBEL & BARTENSTEIN 1938.

Material: 70 linke und 60 rechte Klappen, 30 Carapaxe. SMNS Nr. 25536–25538.
Häufigkeit: Gefunden in 51 von 72 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 3,0 Exemplaren vertreten (muA –1,5; moA 5,6).
Abmessungen: Siehe Abb. 33. Alle gefundenen Exemplare sind höher als den Angaben von TRIEBEL & BARTENSTEIN entspricht. Das gilt auch für das Material von DONZE (1967) und HERRIG (1981d).
Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis stokesi-Subzone.
Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (5, 21); Birenbach (7); Nürtingen (9); Schömberg (4, 13, 16, 18); Tachenhausen (21).
Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: O.-Plb [141]. – Niedersachsen: Lot bis stokesi-Sz. [166]. – S- und NW-Deutschland: m. Lias [198]. – Thüringen: U.-Plb [101].
England: Dorset: raricostatoides- bis subnodosus-Sz. [142] [144].
Frankreich: jamesoni- und ibex-Z. [63]. – Lothringen: Car und Dom [62].
Nordeuropa: Dänemark: u. Plb [159].
Nordschweiz: hawskerense- (O.-Plb) bis semicelatum?-Sz. (U.-Toa) [177].

Genus *Monoceratina* ROTH 1928

Typusart: *Monoceratina ventralis* ROTH 1928.

Bemerkung. – Unter „*Monoceratina* ROTH“ werden trotz der Arbeit von GRÜNDEL & KOZUR (1972) vielfach noch alle liassischen Bythocytheridae zusammengefaßt. Den beiden untersuchten Arten fehlt der charakteristische Stachel oder Flügel von *Monoceratina*.

„*Monoceratina*“ *michelseni* RIEGRAF

Taf. 5, Fig. 7, 8

1975 *Monoceratina cf. scrobiculata* Triebel & Bartenstein, 1938. – MICHELSEN, S. 141, Taf. 5, Fig. 65, 66.
v * 1984 *Monoceratina michelseni* n. sp. – RIEGRAF, S. 4, Abb. 1K, Taf. 1, Fig. 1–3.

1985 *Monoceratina michelseni* Riegraf, 1984. – Riegraf, S. 88, Taf. 4, Fig. 11–13.
1986 *Monoceratina michelseni* Riegraf 1984. – Ohm, S. 104, Taf. 21, Fig. 16.

Kurzbeschreibung. – Dorsal- und Ventralrand verlaufen schwach konvex bis nahezu gerade divergent nach hinten. Der Vorderrand ist breit ungleichmäßig gerundet, der vorderste Punkt liegt über der halben Höhe. Der Hinterrand sinkt vom hintersten Punkt am Dorsalrand leicht konvex gekrümmt in den Ventralrand übergehend ab. Vorder- und Hinterrand begleitet je ein breiter, ventral verlängerter Flansch. Die Klappenwölbung wird von einer größtenteils etwa rechtwinkligen Retikulation bedeckt, aus der die Längsrippen auf für die Art typische Weise hervorstehen. Ein kleiner, glatter Augenfleck unterbricht anterodorsal diese Skulptur. Details in Riegraf (1984).

Material: 1 linke und 1 rechte Klappe, 3 Carapaxe, 5 Bruchstücke. SMNS Nr. 25539–25541.

Häufigkeit: Gefunden in 6 von 14 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 1,7 Exemplaren (incl. Bruchstücken) vertreten (muA -0,7; moA 1,3).

Abmessungen (in mm):

	RK	LK	Carapaxe		
Länge:	0,50	0,47	0,46	0,51	0,55
Höhe:	0,24	0,25	0,25	0,29	0,31

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: valdani-luridum bis stokesi-Subzone.
Aubächle: stokesi-Subzone.
Östringen: subnodosus-Subzone.
Die Art ist für sichere Angaben im Unter-Pliensbachium zu selten. Nach Riegraf (1984) reicht die Art im Profil Aselfingen (Aubächle) bis in die paltum-Subzone, nach Knitter & Ohmert (1986) in Östringen bis in die semicelatum-Subzone (beide unterstes Toarcium).

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Nürtingen (7); Schömberg (26).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: bis semicelatum-Sz. (U.-Toa) [127] / stokesi-Sz., paltum-Sz. (U.-Toa) [178]. – Niedersachsen: stokesi-Sz. [166].
England: Dorset: stokesi-Sz. [142] [144].
Nordeuropa: Dänemark: U.-Plb [159] (Synonymie!).
Nordschweiz: paltum-Sz. (U.-Toa) [177].

„*Monoceratina*" cf. *striata* Triebel & Bartenstein

Taf. 5, Fig. 1, 2

* 1938 *Monoceratina striata* n. sp. – Triebel & Bartenstein, S. 514, Taf. 3, Fig. 14, 15.
v non 1958 *Monoceratina* cf. *striata* Triebel & Bartenstein 1938. – Drexler, S. 522, Taf. 24, Fig. 3.
1962 *Monoceratina striata* Triebel & Bartenstein 1938. – W. Fischer, S. 334, Taf. 20, Fig. 7.
1963 *Monoceratina* ? *striata* Triebel & Bartenstein 1938. – Plumhoff, S. 49, Taf. 11, Fig. 171.
1975 *Monoceratina striata* Triebel & Bartenstein, 1938. – Bate & Coleman, S. 7, Taf. 1 Fig. 2, 3.
1983 Monoceratina striata Triebel & Bartenstein 1938. – Morris, Taf. 5, Fig. 12, 13, 14?.
1985 *Monoceratina striata* Triebel & Bartenstein. – Bodergat et al., Taf. 2, Fig. 3.

1985 *Monoceratina striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938. – DÉPÊCHE, Taf. 31, Fig. 28.
non 1985 *Monoceratina striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938. – RIEGRAF, S. 88, Taf. 4, Fig. 14.
1986 *Monoceratina striata* Triebel & Bartenstein, 1938. – AINSWORTH, S. 301, Taf. 4, Fig. 3.
non 1987 Monoceratina striata Triebel and Bartenstein, 1938. – ROSENFELD, GERRY & HONIGSTEIN, S. 255, Taf. 2, Fig. 8.

Kurzbeschreibung. – In Lateralansicht verläuft der Vorderrand gleichmäßig gerundet und der Dorsalrand gerade. Der Ventralrand ist bei der linken Klappe und den Carapaxen leicht konvex gekrümmt, bei der rechten Klappe etwas vor der halben Länge konkav. Das Hinterende geht ohne Knick aus dem Ventralrand ansteigend hervor und läuft in Verlängerung des Dorsalrandes spitz zu. Die auf halber Höhe ausgebauchte Lateralfläche trägt zahlreiche schwache, längs gerichtete Rippchen, die zum spitzen Hinterende konvergieren. Vorn und hinten ist je ein Flansch ausgebildet.

Beziehungen. – Das vorliegende Material stimmt mit einem der Paratypoide im Senckenberg-Museum (SMF XE 139a) außer in der Größe (unterschiedliche Stadien) gut überein. Der andere Paratyp (SMF XE 139b) unterscheidet sich durch den welligen Verlauf des Dorsalrandes und konvexen Ventralrand.

Zur Zuordnung zu *Monoceratina* ROTH siehe dort. Für das vorliegende Material kann nicht einmal die Zugehörigkeit zu den Bythocytheridae abgesichert werden, da innere Merkmale nicht erhalten sind. Die Gestalt der Carapaxe ähnelt der von *Paradoxostoma*? aff. *fusiforme* DREXLER.

Die stratigraphisch ältere *M.*? *multistriata* MICHELSEN 1975 besitzt einen konvex gebogenen Dorsalrand.

Die Abbildungen von DREXLER 1958, RIEGRAF 1985 und ROSENFELD, GERRY & HONIGSTEIN 1987 weichen jeweils im Umriß stark ab. Bei mehreren Abbildungen fehlt der vordere und hintere Flansch oder der Dorsalrand verläuft schwach konvex. Vielleicht werden noch mehrere Arten unter *M. striata* zusammengefaßt, was die sehr unterschiedlichen Verbreitungsangaben (s.u.) erklären könnte.

Ähnlich ist ‚*M.* cf. *striata* TRIEBEL and BARTENSTEIN‘ in BROOKE & BRAUN (1972: Taf. 3, Fig. 66–70) aus dem Callovium von Süd-Saskatchewan und Nord-Montana (Canada/USA). Eine ähnliche, aber kräftigere Skulptur und einen geraden Ventralrand besitzt *Monoceratina* sp. B BALLENT 1987 (S. 103, Taf. 5, Fig. 1) aus Argentinien.

Material: 1 linke und 1 rechte Klappe, 2 Carapaxe (Larvenstadien). SMNS Nr. 25542.

Häufigkeit: Gefunden in 2 von 7 Proben mit je 2 Klappen bzw. Carapaxen.

Abmessungen (in mm):

	LK	RK	Carapaxe	
Länge:	0,41	0,43	0,39	0,38
Höhe:	0,17	0,17	0,17	0,14

Nachweise in den untersuchten Profilen:

Östringen: maculatum-capricornus und stokesi-Subzone.

Die Art ist für genaue Angaben des Ersteinsatzes zu selten. Nach TRIEBEL & BARTENSTEIN (1938) reicht sie in Östringen mindestens bis in den Schwarzjura zeta 2 (Ober-Toarcium) (locus typicus, stratum typicum). *M.*? cf. *striata* wurde im Pliensbach und Aubächle nicht beobachtet.

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:

Deutschland: Baden-Württemberg: Sj zeta 2 (O.-Toa) [198] / variabilis-, jurensis-Z. (Toa) [75]. – Niedersachsen: O.-Toa bis U.-Baj [173].

England: Cotswolds: Aal [161]. – Rutland, Huntingdonshire: falciferum-, bifrons-Z. (Toa) [26].
Frankreich: Normandie: m. Bathonium [60]. – Pariser Becken: Basis der thouarsense-Z. (O.-Toa) [37] [38]. – Südfrankreich: U.-Toa [179].
Nordatlantik: North Celtic Sea, Fastnet Basin (südl. Irland): O.-Toa und Aal [9] [2] / „first downhole occurrence" im o. Toa-Aal [10].
Sinai: Baj [180] (Synonymie!).
Nach MORRIS (1983) wurde die Art aus dem Zeitraum Unter- bis Oberjura beschrieben.

Genus *Patellacythere* GRÜNDEL & KOZUR 1971

Typusart: *Monoceratina williamsi* STEPHENSON 1946.

Patellacythere? aff. *P. vulsa* (JONES & SHERBORN)
Taf. 5, Fig. 3, 4

* 1888 *Cytheridea vulsa* sp. n. – JONES & SHERBORN, S. 263; Taf. 2, Fig. 4. – [cit. n. TRIEBEL & BARTENSTEIN (1938)]
aff. 1938 *Monoceratina vulsa* (JONES & SHERBORN, 1888). – TRIEBEL & BARTENSTEIN, S. 516; Taf. 3, Fig. 17, 18.

Anmerkung: Leider war es mir unmöglich, JONES & SHERBORN (1888) einzusehen, da die Arbeit in deutschen Bibliotheken nicht nachgewiesen ist und auch in Katalogen ausländischer Bibliotheken nicht aufgeführt ist (mündl. Mitt. SMNS Bibliothekare).

Kurzbeschreibung. – Dorsal- und Ventralrand laufen parallel, der nur schwach gerundete Vorderrand setzt an beiden nahezu rechtwinklig an, der Hinterrand geht ohne Knick aus dem Ventralrand hervor und steigt steil zum Dorsalrand an, den er in einem Knick trifft. Vorne und hinten liegt je ein Flansch, der nach ventral umbiegt und dort sehr schmal wird oder kurz unterbrochen ist. Die größte Breite liegt ventral, posteroventral kann ein schwacher Flügel ausgebildet sein (Verdrückung?). Die Oberfläche ist retikuliert.

Bemerkungen. – *P. vulsa* wird mit GRÜNDEL & KOZUR 1972 zur Gattung *Patellacythere* gestellt. Am vorliegenden Material sind jedoch keine inneren Merkmale zu erkennen, daher erfolgt die Zuordnung hier mit Vorbehalt.

Die untersuchten Exemplare sind etwas verdrückt. In Skulptur und Gestalt ähneln sie *C. amlingstadtensis*, deren Stachel jedoch fehlt. Stattdessen geht bei *P.*? aff. *P. vulsa* die Retikulation durch.

Der Sulcus ist nur schwach oder nicht ausgebildet, der Flansch wird ventral sehr schmal oder setzt kurz aus. Das Hinterende ist nicht, wie bei TRIEBEL & BARTENSTEIN ergänzt, kurz ausgezogen, sondern endet in einem Knick. Durch diese Merkmale unterscheiden sich die Exemplare von *P. vulsa*.

Material: 4 linke und 3 rechte Klappe, 2 Carapaxe. SMNS Nr. 25543–25544.

Häufigkeit: Gefunden in 4 von 14 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,3 Exemplaren vertreten (je 1, 1, 3, 4).

Abmessungen (in mm):

	LK	RK	Carapaxe	
Länge:	0,41	0,41	0,43	0,45
Höhe:	0,17	0,18	0,18	0,19

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis brevispina-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina-Subzone.
Bemerkung: Die Art ist zu selten für eine verläßliche Angabe.

Nachweise in Material zu BACH (1954):
Mössingen (11).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
P. vulsa wurde aus einer langen Zeitspanne (Toarcium bis Oxfordium, vgl. Zusammenstellung in BATE & COLEMAN 1975: 7) und mit einer großen geographischen Verbreitung beschrieben (Europa: Zahlreiche Autoren; Saskatchewan (Kanada): BROOKE & BRAUN 1972; Nordatlantik: BATE, LORD & RIEGRAF 1984; China: WANG 1988).

Familie Paradoxostomatidae BRADY & NORMAN 1889
Unterfamilie Paradoxostomatinae BRADY & NORMAN 1889

Genus *Paradoxostoma* FISCHER 1855

Typusart: *Paradoxostoma dispar* FISCHER 1855.

Paradoxostoma? aff. *fusiforme* DREXLER
Taf. 10, Fig. 1, 2

v aff. 1958 *Paradoxostoma* ? *fusiformis* n. sp. – DREXLER, S. 526, Taf. 24, Fig. 7.

Beschreibung. – In Lateralansicht zeigen die langgestreckten Carapaxe einen geraden Dorsalrand und einen gleichmäßig breit gebogenen Vorderrand. Der Ventralrand verläuft vorne meist gerade parallel zum Dorsalrand, sonst schwach konvex gekrümmt. Er geht ohne Knick in den nach hinten ansteigenden Hinterrand über. Der hinterste Punkt liegt dorsal. In Dorsalansicht erscheinen Vorder- und Hinterende sehr spitz ausgezogen, der Umriß schwingt fusiform zu einer deutlichen Wölbung etwas vor der Mitte aus. Auch in Frontalansicht baucht der Umriß vom schmalen Dorsal- und Ventralrand zu einer deutlichen Wölbung auf etwa halber Höhe aus. Die Oberfläche ist glatt.

Die Klappen der Carapaxe sind oft gegeneinander verschoben. An diesen Stellen erkennt man eine sehr dünne Schale, die für häufige Verdrückung und Ausbrüche verantwortlich sein dürfte. Innere Merkmale konnten nicht beobachtet werden.

Beziehungen. – Wegen der charakteristischen fusiformen Gestalt und der dünnen Schale werden die Exemplare zu *Paradoxostoma* gestellt. Die Larvenstadien der entsprechenden Größe wurden mit Typusmaterial von *P.*? *fusiforme* DREXLER verglichen. *P.*? *fusiforme* ist relativ kürzer als *P.*? aff. *fusiforme* und besitzt einen Knick in der Mitte des Dorsalrandes, den das Material aus Baden-Württemberg nicht

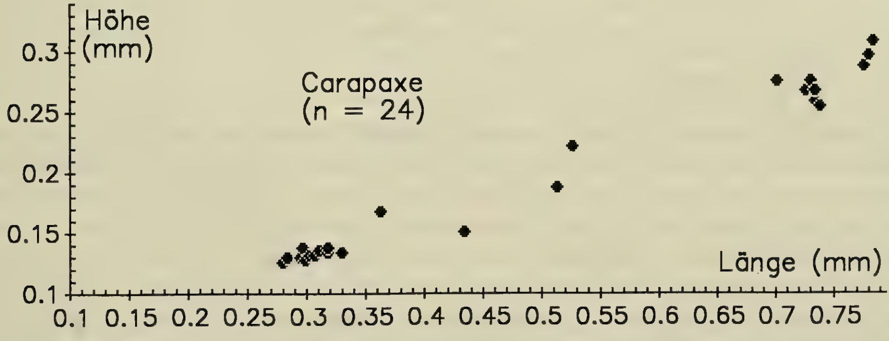


Abb. 34. L/H-Diagramm für *Paradoxostoma*? n. sp. aff. *fusiforme* DREXLER, Sammeldiagramm für alle Proben.

zeigt. Im größeren L/H-Verhältnis, den Abmessungen, dem deutlich fusiformen Dorsalumriß und in Lateralansicht spitzer zulaufenden Hinterende unterscheidet sich das Material von *P.*? *pusillum* MICHELSEN 1975 und *P. liasica* HERRIG 1969b.

Material: 38 z.T. verdrückte Carapaxe. SMNS Nr. 25545–25546.

Häufigkeit: Gefunden in 9 von 22 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,8 Exemplaren vertreten (muA −1,5; moA 1,2).

Abmessungen: Siehe Abb. 34.

Nachweise in den untersuchten Profilen
Pliensbach: polymorphus- bis jamesoni-Subzone.
Östringen: brevispina- bis valdani-, stokesi-Subzone.
Die Art wurde im Aubächle nicht beobachtet.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (6, 7); Birenbach (5); Hinterweiler (8, 9); Mössingen (10); Ofterdingen (2, 9, 15); Schömberg (2, 4, 9, 11–13, 16, 19, 23); Tachenhausen (6, 7, 18).

Familie Progonocytheridae SYLVESTER-BRADLEY 1948
Unterfamilie Protocytherinae LYUBIMOVA 1955

Genus *Acrocythere* NEALE 1960

Typusart: *Orthonotacythere hauteriviana* BARTENSTEIN 1956.

Acrocythere michelseni FINGER
Taf. 6, Fig. 10–12

1968 Lophocythere? sp. 866. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 26. – [1968b]
1975 *Acrocythere tricostata* n. sp. – MICHELSEN, S. 158, Taf. 9, Fig. 131 – 142, Taf. 11, Fig. 157, 158.
1975 *Lophodentina tricostata* (Michelsen, 1975). – BATE & COLEMAN, S. 12, Abb. 8, Taf. 6, Fig. 6–9.
non 1980 *Acrocythere tricostata* MICHELSEN, 1975. – SIVHED, S. 45, Taf. 4, Fig. 42 [= *Gramannicythere coniuncta* HERRIG 1982].
1981 *Acrocythere tricostata* MICHELSEN, 1975. – HERRIG, S. 1021, Taf. 1, Fig. 13, 14. – [1981e]
1981 *Acrocythere tricostata* n. ssp.1. – HERRIG, S. 1021, Taf. 1, Fig. 15, Fig. 16?. – [1981e]
* 1983 *Acrocythere michelseni*. – FINGER, S. 110. [nom. nov. für *A. tricostata* MICHELSEN]
1986 *Acrocythere tricostata* MICHELSEN 1975. – OHM, S. 106, Taf. 22, Fig. 9, 10.
? 1989 *Acrocythere ?* cf. *A. ? tricostata* Michelsen, 1975. – AINSWORTH, S. 129, Taf. 1, Fig. 25, 26, 28, 29. – [1989a]
1991 *Acrocythere ? michelseni* Finger, 1983. – BOOMER, Taf. 2, Fig. 6. – [1991a]

Kurzbeschreibung. – Der Dorsalrand verläuft gerade, der Ventralrand vor der halben Länge konkav. Beide konvergieren nach hinten. Der Vorderrand ist breit gerundet mit dem vordersten Punkt unter oder auf der halben Höhe, während der hinterste Punkt an einer Spitze über der halben Höhe liegt. Am Vorder- und Hinterrand ist ein Flansch ausgeformt. Posteroventral bildet die Klappenwölbung einen kleinen Flügel. Parallel zum Dorsalrand sowie auf beiden Seiten der Wölbung verläuft je eine Längsrippe. Die Oberfläche ist retikuliert, außerdem liegt anterodorsal ein deutlicher Augenknoten. Eine detaillierte Beschreibung gibt MICHELSEN 1975. Dort sind auch Formen mit parallelem Dorsal- und Ventralrand beschrieben und abgebildet.

Bemerkungen. – Die Mehrzahl der vorliegenden Exemplare zeigt einen lateral gerichteten Stachel am oder nahe am hinteren Ende der ventralen Rippe, den auch Ohm (1986) für eines seiner Gehäuse beschrieben hat. Dieser Stachel ist bei Adulten und den Larven des vorletzten Stadiums besonders lang und kräftig (Taf. 6, Fig. 11, 12) und übertrifft dort bei weitem die leichten Verdickungen oder Knötchen der bisher abgebildeten Formen und kleineren Larven (Taf. 6, Fig. 10).

Herrig (1981e) stellte *Rutlandella transversiplicata* Bate & Coleman aufgrund der Übereinstimmung von Umriss, Skulptur und innerer Merkmale in Synonymie zu *Acrocythere tricostata* Michelsen. Dem widersprach Ainsworth (1989a). Anhand des vorliegenden, großenteils verdrückten Materials kann diese Frage nicht geklärt werden. Im Falle einer Synonymie hätte *R. transversiplicata* Priorität vor *A. michelseni*. Dann müßte auch die Zugehörigkeit zu den Cytheruridae oder Progonocytheridae neu untersucht werden.

Von mehreren Autoren wurde die Zurechnung von *A. michelseni* zur Gattung *Acrocythere* Neale als fraglich eingestuft bzw. verneint.

Lophocythere bicostata Drexler 1958 aus dem Ober-Hettangium und Unter-Sinemurium der Pfalz läßt sich durch den vorne konkaven Dorsalrand unterscheiden.

Material: 30 linke und 30 rechte Klappen, 270 Carapaxe. Vor allem die kleineren Larvenstadien mit kleinem Knoten (s.o.). SMNS Nr. 25547–25549.

Häufigkeit: Gefunden in 36 von 53 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 8,8 Exemplaren vertreten (muA –6,0; moA 17,9).

Abmessungen: Siehe Abb. 35.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: polymorphus- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: masseanum- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: brevispina- bis stokesi-Subzone.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (7, 21); Bodelshausen (8); Engstlatt (1); Mössingen (11–14); Schömberg (16); Tachenhausen (12, 15).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
michelseni:
Deutschland: Niedersachsen: Car [166]. – Thüringen: U.-Plb bis O.-Toa [102].
England: Wales: variabilis-Z. bis aalensis-Sz. (O.-Toa) [40].
Nordeuropa: Dänemark: Sin, Plb [53] / o. Sin, Plb [159].

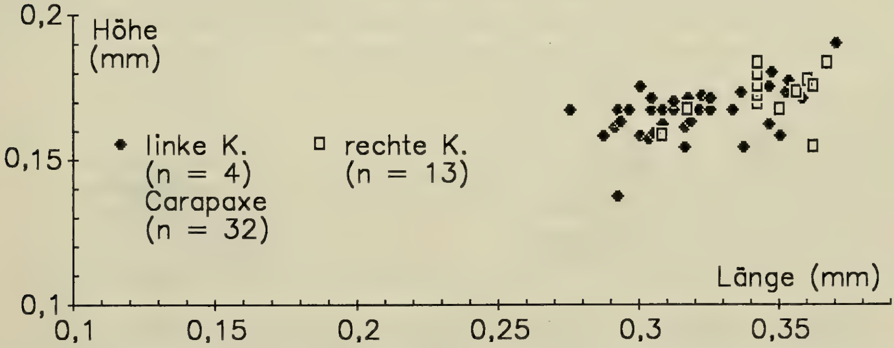


Abb. 35. L/H-Diagramm für *Acrocythere michelseni* Finger, Exemplare aus den Proben 36 Pliensbach und 19 Aubächle (davoei-Zone).

Nordschweiz: fibulatum- bis variabilis-Sz. (m. Toa) [177].
Nordatlantik: Fastnet Basin (südlich von Irland)?: O.-Sin [4] (Synonymie!).
Tethysbereich: DSD

transversiplicata:
Argentinien: Neuquén: Grenze Aal-Baj (cf.-Bestimmung) [17].
Deutschland: Süddeutschland: gesamter Sj zeta [123] / bis torulosum-Subzone (Aal) [125] / crassum- (U.-Toa) bis torulosum-Sz. [124].
England: Toa bis Aal [25]. – Rutland, Huntingdonshire: falciferum-, bifrons-Z. (U.-Toa) [26]. – Wales: o. falciferum-Z. bis aalensis-Sz. (O.-Toa) [40].
Nordeuropa: Statfjord-Gebiet, nördl. Nordsee: Toa [155].
Nordatlantik: Fastnet Basin (südlich von Irland): Toa, Aal [4] (Synonymie!) / O.-Toa, Aal [9].
Sinai: Baj [180].

Acrocythere oeresundensis Michelsen 1975

Taf. 6, Fig. 5, 6

1968 Cytheropteron sp. 848. – Christensen, Taf. 23, Fig. 38. – [1968b]
* 1975 *Acrocythere oeresundensis* n. sp. – Michelsen, S. 155, Taf. 7, Fig. 101–104, Taf. 8, Fig. 120–124.
1980 *Acrocythere oeresundensis* Michelsen, 1975. – Sivhed, S. 45, Taf. 4, Fig. 34, 36, 39.
1981 *Acrocythere oeresundensis* Michelsen, 1975. – Herrig, S. 1020, Taf. 1, Fig. 10–12. – [1981e]
non 1986 *Acrocythere oeresundensis* Michelsen 1975. – Ohm, S. 106, Taf. 22, Fig. 8 [= *Gramannella carinata* Herrig?].

Kurzbeschreibung. – Der Vorderrand ist breit und gleichmäßig gerundet. Der gerade oder bei linken Klappen leicht konkave bzw. bei rechten Klappen leicht konvexe Dorsalrand und der konkave Ventralrand konvergieren nach hinten. Der hinterste Punkt in Lateralansicht liegt an einem Winkel auf etwa halber Höhe, darunter geht der Hinterrand nach vorn in den Ventralrand über. Vorder- und Hinterrand begleitet je ein ventral verlängerter, glatter Flansch. Die übrige Oberfläche ist retikuliert. Parallel nahe des Ventralrandes verläuft eine Rippe, die vorne abgeschwächt nach dorsal zu einem deutlichen Augenknoten umbiegt. Eine weitere kurze Längsrippe liegt posterodorsal. Zwischen dieser Rippe und dem Augenknoten ist ein schwacher Sulcus eingesenkt. Detailliertere Beschreibung in Michelsen (1975).

Bemerkungen. – Das Hinterende kann auch über der halben Höhe liegen (wie bei den Abbildungen von Herrig 1981c, deutlich bei Christensen 1968b).

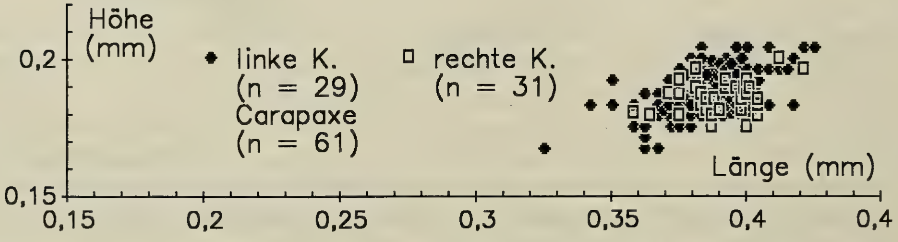


Abb. 36. L/H-Diagramm für *Acrocythere oeresundensis* Michelsen, Sammeldiagramm für alle Proben aus dem Pliensbach.

Material: 60 linke und 50 rechte Klappen, 160 Carapaxe. SMNS Nr. 25550–25552.

Häufigkeit: Gefunden in 37 von 54 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 6,5 Exemplaren vertreten (muA –3,3; moA 6,2).

Abmessungen: Siehe Abb. 36.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis valdani-Subzone.
Östringen: brevispina- bis untere valdani-Subzone.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (15, 19); Birenbach (4–7); Bodelshausen (1, 3, 6–8); Hinterweiler (19); Mössingen (13, 19, 20–23); Nürtingen (17, 19); Schömberg (10–18); Tachenhausen (2, 4, 6, 7, 12).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Niedersachsen?: raricostatum-Z. [166] (Synonymie!). – Thüringen: O.-Sin, U.-Plb, O.-Toa [100].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Sin, U.-Plb [53] [159]. – Skåne (S-Schweden): o. Sin, U.-Plb [190].

Genus *Gammacythere* MALZ & LORD 1976

Typusart: *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD 1976.

Gammacythere ubiquita MALZ & LORD forma minor
Taf. 4, Fig. 4, 5; Taf. 7, Fig. 8

1938 Ostracode (513). – WICHER, S. 15, Taf. 27, Fig. 5–8.
1959 Ostracoda E. – APOSTOLESCU, S. 817, Taf. 3, Fig. 54, 55.
1962 Ostracod Nr.19 KLINGLER. – KLINGLER, S. 93, Taf. 13, Fig. 22.
1962 Ostracode 513 „glatt“ WICHER. – KLINGLER, S. 94, Taf. 13, Fig. 25.
1962 Ostracode 513 WICHER. – KLINGLER, S. 94, Taf. 13, Fig. 23.
v 1962 Ostracode (513) WICHER 1938. – GRAMANN, S. 196, Taf. 1, Fig. 1–5. – [1962b]
1963 *Procytheridea* ? sp. *E* (APOSTOLESCU 1959). – OERTLI, Taf. 14, Fig. 2s, Taf. 15, Figs. s.
? 1968 Ostracod (513) WICHER. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 48. – [1968b]
1974 Gen. indet. sp. A. – LORD, S. 616, Taf. 90, Fig. 13–15.
pars ? 1975 *Kinkelinella (Klinglerella)* cf. *triebeli* (Klingler & Neuweiler, 1959). – MICHELSEN, S. 188, Taf. 15, Fig. 222–224; non: Fig. 221.
v * 1976 *Gammacythere ubiquita* n.sp. – MALZ & LORD, S. 252, Taf. 1, Fig. 1–6, Taf. 2, Fig. 7–19.
1977 *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD, 1976. – LORD & MALZ, S. 49, 51, Abb. 1, Taf. 4.50 Fig. 1–2; Taf. 4.52 Fig. 1–5.
1978 *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD, 1976. – LORD, S. 204, Taf. 4, Fig. 1. – [1978a]
1979 Ostracod sp. 1. – EXTON, S. 66, Taf. 10, Fig. 4, 5.
1982 *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD, 1976. – HERRIG, S. 1452, Taf. 2, Fig. 4–6. – [1982b]
1984 *Gammacythere ubiquita* Malz & Lord, 1976. – EXTON & GRADSTEIN, Taf. 2, Fig. 4.
1985 *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD, 1976. – DONZE, Taf. 25, Fig. 17–21.
1986 *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD, 1976. – OHM, S. 106, Taf. 22, Fig. 6.
? 1990 *Gammacythere klingleri* sp. nov. – BOOMER, S. 1–3, Taf. 17.78, Fig. 1–5, Taf. 17.80, Fig. 1–5.

Kurzbeschreibung der Lateralansichten:

Adultstadium (Taf. 4, Fig. 4): Das Vorderende ist gleichmäßig gerundet, das Hinterende fällt vom hintersten Punkt nahe des Dorsalrandes gebogen nach vorne unten ab und geht in den Ventralrand über. Parallel zu Vorder- und Hinterende läuft je ein glatter Flansch. Der Dorsalrand verläuft etwa gerade, parallel zum Ventralrand. Die Oberfläche ist retikuliert, wobei unterschiedliche Rippengruppen hervorgehoben sein können. Auf der Ventralfläche verlaufen Parallelrippen. Ein Geschlechtsdimorphismus zeigt sich beim L/H-Verhältnis (Abb. 37). Ausführliche Beschreibung, auch der großen Larvenstadien, in MALZ & LORD (1976).

Große Larvenstadien (A−3 bis A−1, Taf. 4, Fig. 5): Im Unterschied zu den Adulten ist die ventrale Umrißlinie deutlich konvex und wird von der überhängenden Wölbung gebildet.

Kleine Larvenstadien (A−6 bis A−4, Taf. 7, Fig. 8): Umriss wie bei Adulten. Die kleinen Stadien unterscheiden sich von den größeren dadurch, daß der vordere Flansch fehlt, anstelle des ventralen Überhangs der Wölbung ist ein kleiner, von einer hufeisenförmigen Rippe begrenzter Flügel ausgebildet. Die Lateralfläche ist bereits retikuliert, während die Ventralfläche glatt erscheint. Diese Stadien sind in allen untersuchten Proben selten.

Beziehungen. – Ostracoda E APOSTOLESCU 1959, Ostracod Nr.19 KLINGLER 1962 und *Kinkelinella* cf. *triebeli* MICHELSEN 1975 weichen von den Originalabbildungen zu *G. ubiquita* ab (vgl. MALZ & LORD 1976: 255/256). Dabei fallen vor allem ihre stellenweise quer verlaufenden, starken Rippen auf. *Gammacythere klingleri* BOOMER 1990 zeigt solche Rippen. Auch ein durch keine weiteren Merkmale abtrennbarer Teil des baden-württembergischen Materials zeigt im Bereich eines angedeuteten Sulcus solche Rippen. Diese Abweichungen dürften jedoch innerhalb der großen Variabilität der Art (MALZ & LORD 1976: 254) liegen. Entgegen der Unterscheidung von Ostracoda E APOSTOLESCU durch MALZ & LORD (1976) sind aus Frankreich inzwischen auch *G. ubiquita*-Formen bekannt (DONZE 1985), die den Typusformen gleichen.

Wie im thüringischen Material (HERRIG 1982b) sind auch die Adulten aus Baden-Württemberg kleiner als die englisch-norddeutschen der Erstautoren (Baden-Württemberg: L = 0,65-0,7mm; Originalbeschreibung: L bis 0,9 mm). Dies gilt auch für *G. klingleri* BOOMER.

LORD & BOOMER (1988: 10) sehen die sehr ähnliche *Kinkelinella (Ektyphocythere) foveolata* (MICHELSEN 1975) als Ursprungsform von *G. ubiquita* an. *K. foveolata* ist in Dänemark (MICHELSEN 1975), Südschweden (SIVHED 1977,1980), Niedersachsen (OHM 1986), Dorset (LORD & BOOMER 1988) und Yorkshire (BATE & WILKINSON 1988) nachgewiesen, teils wurde dort auch *G. ubiquita* angegeben. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Arten müßten noch genauer festgelegt werden. Aus den Erstbeschreibungen ergibt sich eine unterschiedliche Anzahl an Zähnchen auf den Schloßzähnen, womit noch keine befriedigende Kennzeichnung gegeben ist.

Material: 2340 Klappen und 370 Carapaxe. SMNS Nr. 25553−25555.

Häufigkeit: Gefunden in 57 von 62 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 29,8 Klappen und Carapaxen vertreten (muA −15,8; moA 29,2).

Abmessungen: Siehe Abb. 37.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: brevispina- bis maculatum-capricornus-Subzone.
G. ubiquita reicht im Hangenden örtlich etwas über das Unter-Pliensbachium hinaus, bleibt aber auf den Schwarzjura gamma beschränkt.

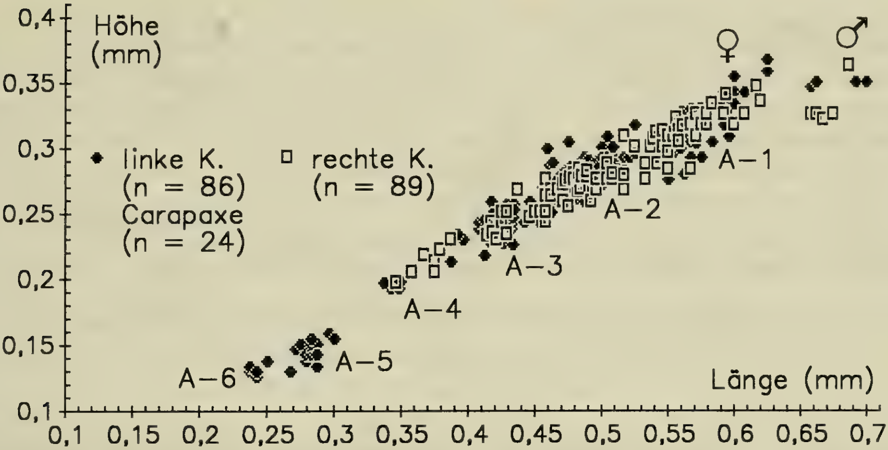


Abb. 37. L/H-Diagramm für *Gammacythere ubiquita* Malz & Lord. Probe 39 Pliensbach (stokesi-Subzone).

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968): Balingen (1−8, 13−21); Birenbach (3−7); Bodelshausen (1−16); Engstlatt (1−7); Hinterweiler (2−19, 22); Mössingen (2−23); Neuler (9, 10); Nürtingen (2−21); Ofterdingen (4, 5, 9−15); Reichenbach (2−4); Schömberg (2, 4, 9−24); Sederndorf (9−11); Tachenhausen (2−22).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:

Zur Verbreitung in England und Norddeutschland siehe Malz & Lord 1976. Zu ergänzen wäre noch:

Deutschland: Thüringen: U.-Plb [104].
England: Lincolnshire: margaritatus-Z. [137] (Synonymie!). − Wales: Plb [40].
Frankreich: Car [63].
Nordeuropa: Dänemark?: U.-Plb [53] [159] (Synonymie, Bemerkungen!).
Tethysbereich: Portugal: jamesoni- und ibex-Z. [68] [69].

Genus *Gramannella* Lord 1972

Typusart: *Procytheridea ? apostolescui* Gramann 1962.

Gramannella apostolescui (Gramann)

Taf. 6, Fig. 1, 2

1961 ? Procytheridea D. − Cousin & Apostolescu, Abb. 2/3.
1961 Indet gen. sp. 36. − Oertli & Grosdidier, Fig. in Tab. 6.
v * 1962 *Procytheridea? apostulescui* n. sp. − Gramann, S. 193, Taf. 3, Fig. 4−6. − [1962b]
1972 *Gramannella apostolescui* (Gramann 1962). − Lord, S. 193, Taf. 39, Fig. 14−23. − [1972a]
1978 *Gramannella apostolescui* (Gramann, 1962). − Lord, S. 202, Taf. 3, Fig. 2, 3. − [1978a]
1985 *Gramannella apostolescui* (Gramann, 1962). − Donze, Taf. 25, Fig. 21−23.
1989 *Gramannella apostolescui apostolescui* (Gramann, 1962). − Malz & Nagy, S. 68, Taf. 3, Fig. 6.

Kurzbeschreibung der Lateralansicht (nur Weibchen): Das Vorderende ist in der LK schief, bei der RK halbkreisförmig gerundet. Der Dorsalrand verläuft

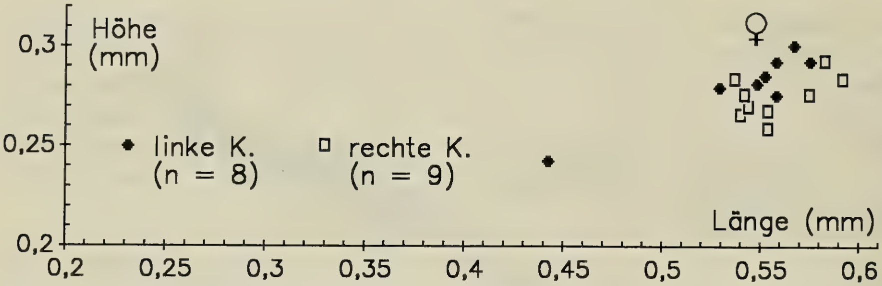


Abb. 38. L/H-Diagramm für *Gramannella apostolescui* (GRAMANN). Proben 1, 2 Östringen (subnodosus-Subzone).

etwa gerade und ist mit Kardinalwinkeln von Vorder- und Hinterende abgesetzt, während der Ventralrand konvex gekrümmt nach hinten oben in das Hinterende übergeht. Die gebogene ventrale Umrißlinie wird von der überstehenden Wölbung gebildet. Das Hinterende ist spitz ausgezogen, die Oberfläche gleichmäßig retikuliert. Anterodorsal liegt ein glatter, skulpturloser Bereich (Auge). Eine ausführlichere Beschreibung gibt GRAMANN (1962b).

Bemerkungen. – Entgegen VIAUD (1963, cit. n. LORD 1972a: 195) kommt *G. apostolescui* auch in Südwestdeutschland vor.

Zur Trennung von *G. carinata* HERRIG siehe dort. Bei den Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung (s.u.) ist zu beachten, daß frühere Bearbeiter wahrscheinlich nicht zwischen *G. carinata* HERRIG und *G. apostolescui* (GRAMANN) unterschieden.

Material: 8 linke und 9 rechte Klappen. SMNS Nr. 25556.

Häufigkeit und Nachweise: Gefunden in 2 aufeinanderfolgenden Proben mit 8 bzw. 9 Klappen in der subnodosus-Subzone von Östringen.

Abmessungen: Siehe Abb. 38. Das Material besteht wahrscheinlich ausschließlich aus Weibchen (vgl. Originalbeschreibung).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Detaillierte Aufstellung für England, Frankreich, Norddeutschland, Spanien in LORD (1972a). Seitdem:
England: margaritatus-Z. [138]. – Wales: Plb [40].
Frankreich: gesamtes Dom [63]. – Pariser Becken: stokesi-Sz. bis spinatum-Z. [37] [38].

Gramannella carinata HERRIG

Taf. 6, Fig. 3, 4

1968 Procytheridea ? aff. P. ? apostulescui GRAM. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 41. – [1968b]
? 1968 Procytheridea ? cf. P. ? apostulescui GRAM. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 60. – [1968b]
1975 *Gramannella apostolescui* (Gramann, 1962). – MICHELSEN, S. 172, Taf. 12, Fig. 186–189, Taf. 13, Fig. 190–197.
1980 *Gramannella apostolescui* (GRAMANN, 1962). – SIVHED, S. 47, Taf. 5, Fig. 45, 47, 48.
* 1981 *Gramannella apostolescui carinata* n. ssp. – HERRIG, S. 879, Abb. 5, Taf. 2, Abb. 12–14. – [1981d]
1989 *Gramannella apostolescui carinata* Herrig, 1981. – MALZ & NAGY, S. 68, Taf. 3, Fig. 7.

Kurzbeschreibung der Lateralansicht (adulte Weibchen, vgl. Taf. 6, Fig. 3). – Das Vorderende ist schief gerundet mit dem vordersten Punkt unter der halben Höhe. Der Dorsalrand ist gerade, während der Ventralrand konvex gekrümmt nach hinten oben in das Hinterende übergeht. Die ventrale Umrißlinie wird dagegen von der überstehenden Wölbung gebildet und verläuft gerade parallel zum Dorsalrand. Das eng gebogene, in Dorsalansicht schmale Hinterende liegt deutlich über der halben Höhe. Die Oberfläche ist retikuliert, eine ventrale Grenzrippe trennt Lateral- und Ventralfläche. Anterodorsal liegt ein glatter, skulpturloser Bereich (Auge). Am Vorderende ist im Gegensatz zum Hinterende ein Vestibulum ausgebildet, das Schloß ist antimerodont.

Im vorliegenden Material tritt, wie bereits von MICHELSEN (1975) beschrieben, ein deutlicher Sexualdimorphismus auf. Seltenere, langgestrecktere Formen (Männchen, Taf. 6, Fig. 4) zeigen einen schwächeren posteroventralen Überhang der Wölbung, der fast gerade Ventralrand verläuft nahezu parallel zum Dorsalrand, Vorder- und Hinterende sind seitlich nur schwach oder nicht zusammengedrückt, der Hinterrand ist breit gerundet. In den übrigen Merkmalen stimmen die Geschlechter überein.

Für genauere Angaben siehe HERRIG (1981d). Abweichend von dessen Beschreibung fehlt im vorliegenden Material die dorsale Grenzrippe. Wie auch von MICHELSEN (1975) angegeben, ist vorne ein Vestibulum ausgebildet.

Beziehungen. – Nachdem bereits MICHELSEN (1975) auf die großen Unterschiede zwischen Formen von *G. apostolescui* (GRAMANN 1962b) aus den verschiedenen Verbreitungsräumen hingewiesen hatte, unterschied HERRIG (1981e) zwei Unterarten. *G. a. carinata* HERRIG unterscheidet sich von der Nominatunterart durch eine dorsale und eine ventrale Grenzrippe, ein stumpfer gerundetes Hinterende und einen posteroventralen Überhang der Wölbung sowie in der Größe. MALZ & NAGY (1989) berichteten von einer weiteren Unterart aus der nördlichen Nordsee, die in Größe und Dorsalansicht *G. a. apostolescui*, in Lateralansicht eher *G. a. carinata* ähnelt.

Wegen der raumzeitlichen Trennung werden *G. apostolescui* und *G. carinata* hier als selbständige Arten aufgefaßt. *G. carinata* ist älter als *G. apostolescui*. Eine Ausnahme bildet eventuell das NW-deutsche Typusgebiet von *G. apostolescui*, in dem die beiden Arten bisher aber nicht unterschieden wurden. *G. apostolescui* könnte dort aus *G. carinata* entstanden sein. Außerdem besitzt *G. carinata* ein östlicher gelegenes Verbreitungsgebiet. *G. carinata* ist damit die für die *G. apostolescui*- *K. foveolata*-Ostracodenzone MICHELSENS (1975) charakteristische Art, während *G. apostolescui* später auftritt.

Zur Unterscheidung von der den Männchen ähnlichen *Nanacythere simplex* HERRIG 1969b diente hier das Fehlen eines hinteren Vestibulums, das Vorhandensein einer skulpturlosen anterodorsalen Fläche und ein antimerodonter Schloßbau. Die Größe der skulpturlosen Fläche schwankt allerdings.

Material: 110 linke und 110 rechte Klappen, 40 Carapaxe. SMNS Nr. 25557–25559.

Häufigkeit: Gefunden in 19 von 39 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 12,8 Exemplaren vertreten (muA –9,2; moA 25,8).

Abmessungen: Siehe Abb. 39. Der Geschlechtsdimorphismus ist auch im L/H-Diagramm deutlich zu erkennen.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis figulinum-Subzone.

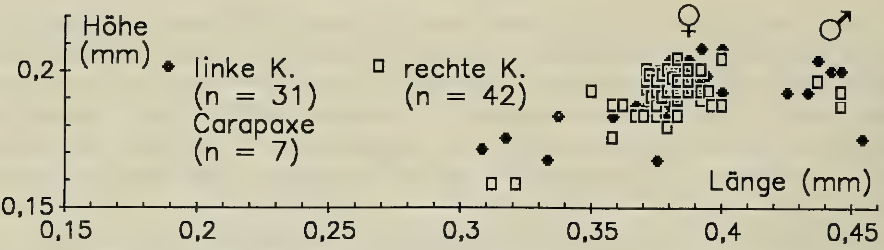


Abb. 39. L/H-Diagramm für *Gramannella carinata* Herrig. Probe 3 Aubächle (brevispina-polymorphus-Subzone).

Aubächle: polymorphus-brevispina- bis masseanum-Subzone.
Östringen: brevispina- bis masseanum-Subzone.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (13, 16–19); Birenbach (5, 6); Bodelshausen (3–5); Engstlatt (2); Hinterweiler (18); Mössingen (8, 20); Nürtingen (19); Ofterdingen (4); Reichenbach (3); Schömberg (4, 10, 14); Sederndorf (12); Tachenhausen (1, 6, 17).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Thüringen: U.-Plb [101].
Nordeuropa: Dänemark: o. Sin, U.-Plb [53] / o. O.-Sin?, U.-Plb, O.-Plb? [159]. – Skåne (S-Schweden): U.-Plb [190]. – Statfjord-Gebiet (Nördl. Nordsee): U.-Plb [155].

Genus *Gramannicythere* Gründel 1975

Typusart: *Lophodentina*? *bachi* Gramann 1962.

Bemerkung. – Zur Diskussion über die Gültigkeit von *Gramannicythere* siehe Malz & Nagy (1989).

Gramannicythere? *acclivisulcata* n. sp.

Taf. 7, Fig. 9–14

Holotypus: 1 Carapax, adult. Taf. 7, Fig. 12, Fig. 14. SMNS Nr. 25560/1. Probe 1 Aubächle.

Paratypoide: 22 Klappen, 28 Carapaxe. SMNS Nr. 25560/2–5.

Locus typicus: Aubächle bei Aselfingen, Baden-Württemberg (vgl. Aufschlußverzeichnis S. 10, Abb. 1).

Stratum typicum: macdonnelli-aplanatum-Subzone des Ober-Sinemuriums; obliqua-Schichten etwa 1m über ihrer Basis, Bank Nr. 5 n. Schlatter (1991: Abb. 2). Probe 1 Aubächle.

Derivatio nominis: Von acclivis (lat.): ansteigend, und sulcata (lat., Part. Perf. von sulcare): gefurcht. Nach einer von zwei parallelen Rippenabschnitten eingefaßten, ansteigenden Rinne vorne auf der Lateralfläche.

Diagnose. – Eine aufgrund Skulptur und Gestalt zu *Gramannicythere* gestellte Art. Auf der Lateralfläche verlaufen zwei ventrale Rippen sowie eine mittlere und eine dorsale. Diese Rippen hängen nicht zusammen. Umgebogene Abschnitte der Mittelrippe und einer der ventralen Rippen fassen vorne parallel verlaufend eine aufsteigende Rinne ein.

Beschreibung. – In Lateralansicht verläuft der Dorsalrand etwa gerade. Der Vorderrand beginnt mit einem Knick am Dorsalrand, er ist ungleichmäßig gerundet mit dem vordersten Punkt unter halber Höhe. Der Ventralrand verläuft schwach konvex gekrümmt und geht ohne Knick in den schmal gerundeten Hinterrand über. Der hinterste Punkt liegt nahe am Dorsalrand.

Ventral verläuft vorne eine Rippe auf der Grenze zwischen Ventral- und Lateralfläche, die am Vorderende kurz auf der Lateralfläche verläuft, jedoch, anders als bei *G. coniuncta* und *G. aubachensis*, knapp hinter dem vorderen Klappenrand spitzwinklig umbiegt. Sie läuft darauf nach hinten oben auf der Lateralfläche weiter und endet über halber Höhe. – Etwa auf halber Länge bildet eine weitere gebogene ventrale Rippe einen die Ventralfläche verdeckenden Überhang. Diese Rippe streicht nach vorne auf die Lateralfläche hinaus, wo sie, anders als bei *G. coniuncta* und *G. aubachensis*, endet. Wie bei *G. aubachensis* läuft nahe am dorsalen Klappenrand parallel zu diesem eine dorsale Grenzrippe, die vorn und hinten ebenfalls auf die Lateralfläche umbiegt, wobei sie sich hinten in zwei kurze Rippen gabelt. Auf etwa halber Höhe verläuft eine Mittelrippe, die, anders als bei *G. coniuncta* und *G. aubachensis*, hinten weder mit einer der ventralen noch mit der dorsalen Grenzrippe zusammenhängt. Vorne gabelt sie sich, ein kurzer, mitunter fehlender Ast zeigt Richtung Dorsalrand, ein längerer anteroventral. Er läuft dort parallel neben dem oben beschriebenen, spitzwinklig umgebogenen Teil der ventralen Grenzrippe. Beide schließen eine charakteristische, schräg über die Mitte des vorderen Teils der Lateralfläche verlaufende Rinne ein. – Neben diesen Rippen gibt es im Bereich beidseits der Mittelrippe noch Höcker und schwache Rippchen.

In Dorsalansicht sind die Carapaxe schwach gewölbt, die Umrißlinien der Klappen werden durch die Rippen beinahe gerade und parallel gebildet. Vorne liegt ein schmaler, hinten ein breiter Flansch. Der hintere Flansch trägt schwache Rippchen. Das Schloß ist bei allen untersuchten Klappen schlecht erhalten, wahrscheinlich merodont. Weitere innere Merkmale konnten nicht beobachtet werden.

Beziehungen. – Die Wölbung ist schwächer als bei den anderen *Gramannicythere*-Arten. In Lateralansicht besteht insoweit ein Unterschied, als das Hinterende tiefer liegt und ventral weiter hinten beginnt. Die Art wird wegen der großen Ähnlichkeit der Skulptur dennoch fraglich zu *Gramannicythere* gestellt.

Material: 30 linke und 20 rechte Klappen, 30 Carapaxe. SMNS Nr. 25560–25561.

Häufigkeit: Gefunden in 3 aufeinanderfolgenden Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 25,3 Klappen und Carapaxen vertreten (muA –15,8; moA 31,7).

Abmessungen: Siehe Abb. 40.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli-Subzone.

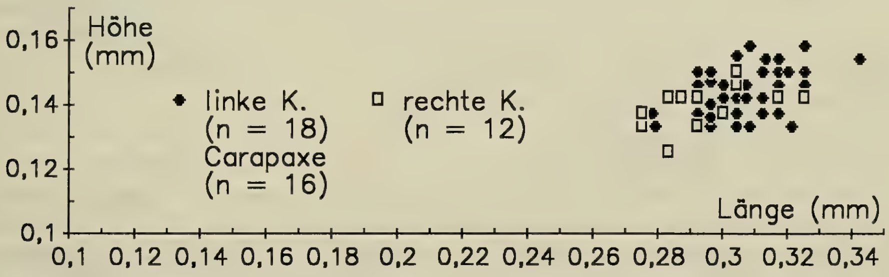


Abb. 40. L/H-Diagramm für *Gramannicythere? acclivisulcata* n. sp., Sammeldiagramm für alle Proben.

Gramannicythere aubachensis RIEGRAF

Taf. 7, Fig. 3, 4

1975 *Eocythereis* sp. – BATE & COLEMAN, S. 41, Taf. 6, Fig. 10–12.
v * 1984 *Gramannicythere aubachensis* n. sp. – RIEGRAF, S. 9, Abb. 1 E, F, Taf. 2, Fig. 4–6, 9.
1985 *Gramannicythere aubachensis* RIEGRAF, 1984. – RIEGRAF, S. 89, Taf. 4, Fig. 1–4.
1986 *Gramannicythere bachi ornata* HERRIG 1982. – OHM, S. 108, Taf. 22, Fig. 20.
1990 *Gramannicythere aubachensis* RIEGRAF 1984. – HERRIG & RICHTER, Abb. 1(1).

Kurzbeschreibung. – Der Umriß in Lateralansicht und die Wölbung entsprechen *Gramannicythere bachi* (GRAMANN). Die Oberfläche ist retikuliert. Die Berippung zeigt Ähnlichkeit zu *G. bachi*, jedoch verlaufen die dem „Ohr" bei *G. bachi* entsprechenden Rippen und die relativ länger parallel zum Dorsalrand verlaufende dorsale Rippe gestreckter und beginnen weiter vorne. Die ventrale Rippe verläuft ähnlich wie bei *G. bachi*, biegt jedoch vorne nicht nach oben auf die Lateralfläche um. Weitere aus der Retikulation hervorgehobene Gruben und Knoten fehlen. Siehe auch RIEGRAF (1984).

Die Unterschiede zu *Gramannicythere? acclivisulcata* n. sp. sind dort angegeben.

Bemerkungen. – HERRIG & RICHTER (1990) sehen in *Gramannicythere aubachensis* den wahrscheinlichen Ausgangspunkt für die Entwicklung zahlreicher *Liasopteron*-Arten des Toarciums.

Material: 60 linke und 40 rechte Klappen, 30 Carapaxe. SMNS Nr. 25562–25564.

Häufigkeit: Gefunden in 27 von 56 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 3,9 Klappen und Carapaxen vertreten (muA –2,1; moA 4,1).

Abmessungen: Siehe Abb. 41.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis masseanum-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis stokesi-Subzone.
Nach RIEGRAF (1984) kommt die Art bei Aselfingen (=Aubächle), nach KNITTER & OHMERT (1986) bei Östringen noch in der tenuicostatum-Zone (Toarcium) vor.

Nachweise in Material zu BACH (1954):
Balingen (5, 10); Birenbach (1); Bodelshausen (15); Neuler (8); Nürtingen (7); Reichenbach (6); Tachenhausen (19).

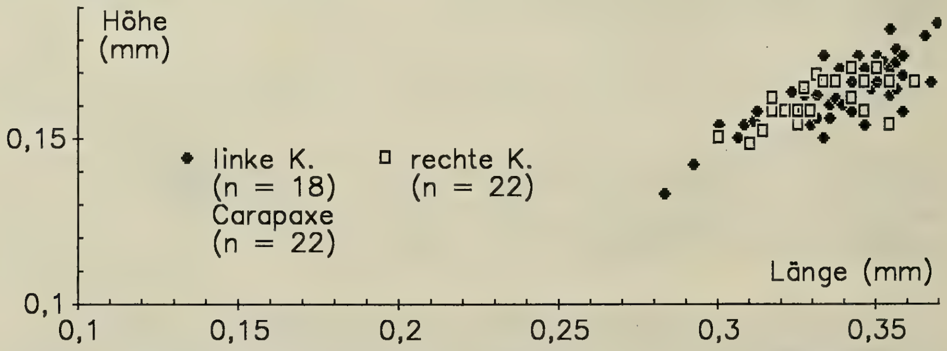


Abb. 41. L/H-Diagramm für *Gramannicythere aubachensis* RIEGRAF, Sammeldiagramm für alle Proben aus dem Aubächle.

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: bis semicelatum-Sz. (U.-Toa) [127] / O.-Plb [141]. – Niedersachsen: ein Horizont im O.-Plb [166].
England: Rutland: tenuicostatum-Z. (O.-Toa) [26].
Frankreich: Südfrankreich: hawskerense-Sz. (O.-Plb) [179].

Gramannicythere bachi (GRAMANN)
Taf. 7, Fig. 5–7

v * 1962 *Lophodentina? bachi* n. sp. – GRAMANN, S. 194, Abb. 2, Taf. 2, Fig. 5. – [1962b]
1968 Lophodentina ? bachi GRAMANN. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 43. – [1968b]
? 1968 Cytheropteron sp. 893. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 47. – [1968b]
1975 *Gramannicythere bachi* (GRAMANN, 1962). – GRÜNDEL, Abb. 2.
1975 *Monoceratina sp. 4317.* – MICHELSEN, S. 142, Taf. 5, Fig. 67.
1975 *Nanacythere ? bachi* (Gramann, 1962). – MICHELSEN, S. 211, Taf. 20, Fig. 315–319.
1980 *Nanacythere (Goniocythere) bachi* (GRAMANN, 1962). – SIVHED, S. 50, Taf. 7, Fig. 69, 70.
1982 *Gramannicythere bachi bachi* (GRAMANN, 1962). – HERRIG, S. 231, Abb. 1, Taf., Fig. 1–3. – [1982a]
1982 *Gramannicythere bachi ornata* n. ssp. – HERRIG, S. 233, Abb. 2, Taf., Fig. 4, 5. – [1982a]
1985 *Nanacythere ? bachi* (GRAMANN, 1962). – DONZE, Taf. 26, Fig. 6, 7.
1986 *Gramannicythere bachi bachi* (GRAMANN 1962). – OHM, S. 108, Taf. 22, Fig. 19.
non 1986 *Gramannicythere bachi ornata* HERRIG 1982. – OHM, S. 108, Taf. 22, Fig. 20 [= *G. aubachensis* RIEGRAF].
1987 *Gramannicythere bachi bachi* (GRAMANN). – HERRIG, Taf. 3, Fig. 1.
1988 *Gramannicythere bachi ornata* HERRIG 1982. – HERRIG, Taf. 4, Fig. 1. – [1988b]
1989 *Gramannicythere bachi bachi* (Gramann, 1962). – MALZ & NAGY, S. 68, Taf. 3, Fig. 3, 4.

Kurzbeschreibung der Lateralansichten:

Adulte (Taf. 7, Fig. 5): Das Vorderende verläuft in Lateralansicht ungleichmäßig gerundet, der vorderste Punkt liegt unter der halben Höhe. Das Hinterende ist schief gerundet mit dem hintersten Punkt deutlich über der halben Höhe, es geht nach vorn abfallend in den konvex gekrümmten Ventralrand über. Vorder- und Hinterrand begleitet je ein dorsal und ventral verlängerter Flansch. Der Dorsalrand verläuft gerade oder schwach konkav. Charakteristische Skulpturmerkmale sind eine ohrförmige, nach anterodorsal offene und ventral mit der Wölbung überstehende Rippe auf der Ventralseite sowie je eine geschwungene, die Wölbung begrenzende Rippe anteroventral und posterodorsal. Daneben bestehen weitere Rippen, Knoten und Gruben. Detailliertere Beschreibungen in GRAMANN (1962b), HERRIG (1982a).

Großes Larvenstadium (A–1, Taf. 7, Fig. 6): Dorsal- und Ventralrand sind in Lateralansicht etwa parallel, der Vorderrand ist breit gerundet, während der hinterste Punkt nahe dem Dorsalrand liegt und der Hinterrand darunter etwa gerade nach vorne zum Ventralrand zu abfällt. Die vordere Klappenhälfte ist retikuliert. In der hinteren Hälfte des Dorsalrandes verläuft eine dorsale Grenzrippe, zu der aus der fortgesetzten Retikulation hervorgehobene etwa senkrechte Rippen ziehen. Zentroventral ist eine hufeisenförmige, kräftige Rippe ausgebildet, anterodorsal existiert ein glatter Augenwulst und hinten, ventral sowie vorne ein Flansch. Dorsal der hufeisen-

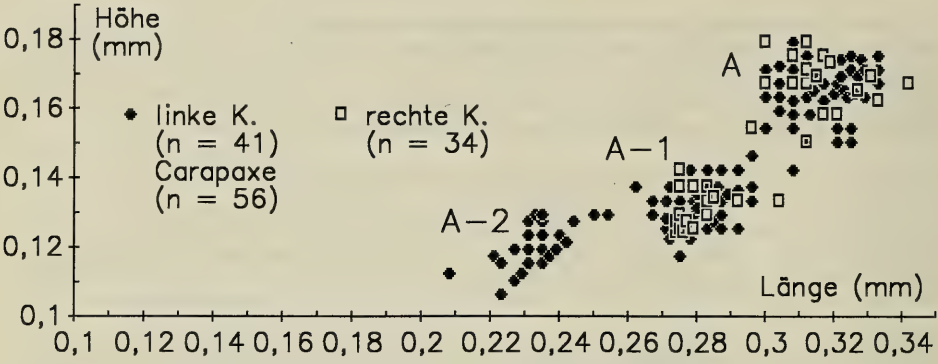


Abb. 42. L/H-Diagramm für *Gramannicythere bachi* (GRAMANN), Adulte: Probe 37 Pliensbach (figulinum-Sz), A−1? und A−2? aus allen Proben.

förmigen Rippe deutet sich ein Sulcus an. Drei schwache Rippen verlaufen parallel auf der Ventralfläche. Die größte Breite liegt zentroventral. Das Schloß besteht in der linken Klappe aus einer langen Leiste, die beidseits von kurzen Gruben begrenzt wird. Über eine etwaige Zähnelung dieser Elemente kann wegen der Kleinheit und schlechter Erhaltung nichts ausgesagt werden.

Kleineres Larvenstadium (A−2, Taf. 7, Fig. 7): Umriß wie bei den großen Larvenstadien. Auch hier zeigt die Oberfläche vorne eine zur Klappenmitte verstärkte Retikulation (bei schlechter erhaltenen Exemplaren glatt). In der hinteren Klappenhälfte laufen von einem ventralen Stachel aus etwa 6 Rippen zu einer dorsalen Grenzrippe, zwischen denen sich die Retikulation fortsetzt. Ventral des Stachels beginnt ein glatter, den Hinterrand hochziehender Flansch. Am Vorderrand verläuft kein Flansch.

Bemerkungen und Beziehungen. – Eine eindeutige Bestimmung der Unterarten ist bei der von HERRIG (1987: Taf. 3, Fig. 1; 1988b: Taf. 4, Fig. 1) gezeigten schlechten Erhaltung nach meiner Meinung nicht mehr möglich. Obwohl die Erhaltung im vorliegenden Material im allgemeinen besser ist, treten solche schlecht erhaltenen Exemplare auch hier auf und wurden nur als *G. bachi* bestimmt. Sechs *G. bachi ornata* zuzuordnende Carapaxe fanden sich in der polymorphus-Subzone und der ibex-Zone des Pliensbachs, sowie zwei Carapaxe im Material zu BACH (1954, s.u.). Die Mehrzahl der gut erhaltenen Exemplare gehört jedoch zu *G. bachi bachi.*

Monoceratina sp. 4317 in MICHELSEN (1975: 142; Taf. 5, Fig. 67) entspricht den beschriebenen kleineren Larvenstadien von *G. bachi.* Die Zuordnung der Larvenstadien erfolgt wegen der Konstanz der posterodorsalen Rippe und der erkennbaren Entwicklung des ventralen Stachels zu einer hufeisenförmigen und schließlich ohrförmigen Rippe im Laufe der Ontogenese.

Die Larvenstadien der übrigen *Gramannicythere*-Arten sind noch unbekannt, weswegen sichere Unterscheidungen der Larven noch nicht möglich sind. In der raricostatoides- und der subnodosus-Subzone wurden 2 bzw. 1 Exemplar des kleinen Larvenstadiums gefunden. Adulte und damit zweifelsfrei bestimmte *G. bachi* wurden von der taylori- bis zur stokesi-Subzone nachgewiesen.

Material: 480 linke und 500 rechte Klappen, 330 Carapaxe. SMNS Nr. 25565–25567.

Häufigkeit: Gefunden in 51 von 59 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 24,1 Exemplaren vertreten (muA –18,1; moA 36,2).

Abmessungen: Siehe Abb. 42.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: brevispina- bis maculatum-capricornus-Subzone.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (5–7, 12, 18–21); Birenbach (4); Bodelshausen (5–9, 11, 13); Engstlatt (5, 7); Hinterweiler (12, 13); Mössingen (8–16); Nürtingen (9–13, 17, 18); Ofterdingen (11, 13); Reichenbach (3); Schömberg (4, 14, 16, 18); Sederndorf (10); Tachenhausen (5–9, 13–18, 23, 24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: Sj gamma ([15], Synonymie n. [78]). – Mecklenburg: U.-Plb [181]. – Niedersachsen: Ältere Horizonte des Car [166]. – Thüringen: U.-Plb [103].
England: Dorset: polymorphus-, valdani-Sz. [142] [144].
Frankreich: jamesoni-, ibex-Z. [63].
Nordeuropa: Dänemark: u. U.-Plb [53] / U.-Plb [159]. – Skåne (S-Schweden): U.-Plb [190]. – Statfjord-Gebiet (nördl. Nordsee): U.-Plb [155].

Genus *Kinkelinella* MARTIN 1960

Typusart: *Kinkelinella tenuicostati* MARTIN 1960.

Subgenus *Klinglerella* ANDERSON 1964

Typusart: *Procytheridea glabellata* KLINGLER & NEUWEILER 1959.

Kinkelinella (Klinglerella) variabilis (KLINGLER & NEUWEILER)
Taf. 5, Fig. 11, 12

* 1959 *Procytheridea variabilis* n. sp. – KLINGLER & NEUWEILER, S. 388, Taf. 17, Fig. 65 – 67, 69.
1962 *Procytheridea variabilis* KLINGLER & NEUWEILER 1959. – KLINGLER, S. 89, Taf. 12, Fig. 18.
1975 *Kinkelinella (Klinglerella) variabilis* (Klingler & Neuweiler, 1959). – MICHELSEN, S. 193, Taf. 21, Fig. 336 – 338, Taf. 24, Fig. 373 – 377.
1976 *Procytheridea variabilis* Klingler & Neuweiler 1959. – KAEVER, S. 67, Taf. 10, Fig. 9.
1980 *Kinkelinella (Klinglerella) variabilis* (KLINGLER & NEUWEILER, 1959). – SIVHED, S. 50, Taf. 7, Fig. 64, 65, 73.
1986 *Kinkelinella (Klinglerella) perplexa* (KLINGLER & NEUWEILER 1959). – OHM, S. 107, Taf. 22, Fig. 14.
1986 *Kinkelinella (Klinglerella) variabilis* (KLINGLER & NEUWEILER 1959). – OHM, S. 108, Taf. 22, Fig. 17.

Kurzbeschreibung. – In Lateralansicht verläuft der Dorsalrand schwach konkav bis konvex, der Vorderrand breit und der Hinterrand schmal konvex gerundet. Der Ventralrand steigt schwach konvex gekrümmt nach hinten an, die ventrale Umrißlinie wird in der Mitte von der überhängenden Wölbung gebildet. Zwischen Ventral- und Lateralfläche verläuft in Längsrichtung eine unregelmäßig gebogene Rippe, die vorn und hinten mit einer weiteren auf etwa halber Höhe liegenden Mittelrippe zusammenhängt. Die Mittelrippe ist zweimal verzweigt oder abgeknickt. Zwischen Mittel- und ventraler Rippe verläuft hinter der halben Länge eine kurze Rippe. Dorsal der Mittelrippe verlaufen weitere kurze Rippen, anterodorsal trennt

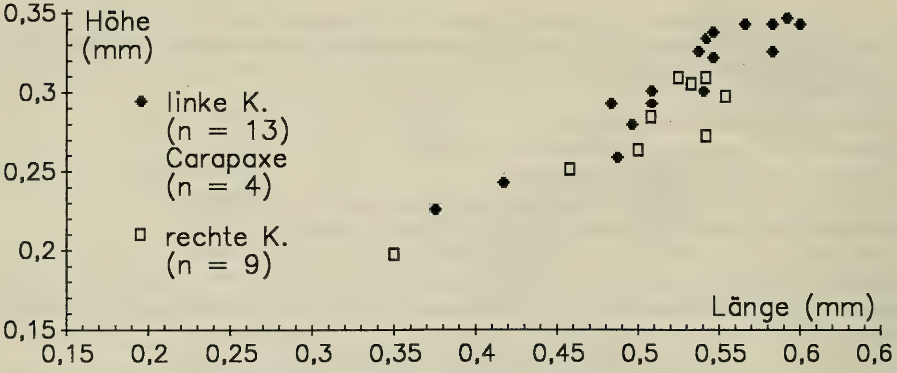


Abb. 43. L/H-Diagramm für *Kinkelinella (Klinglerella) variabilis* (KLINGLER & NEUWEILER), Sammeldiagramm für alle Proben.

eine Furche ähnlich wie bei *Pleurifera* ein Stück der Wölbung ab. Oberfläche außer auf Rippen mit Grübchen durchsetzt. Vorder- und Hinterrand werden von einem glatten Flansch begleitet. Ausführliche Beschreibungen in KLINGLER & NEUWEILER (1959), KLINGLER (1962).

Beziehungen. — Eine Diskussion zur generischen Aufteilung von „*Procytheridea*"-Arten findet sich in LORD (1972b). HERRIG (1988a: Abb. 9) stellt *K. variabilis* ohne Begründung zur Gattung *Cristacythere* MICHELSEN 1975.

Material: 25 linke Klappen, 20 rechte Klappen und 4 Carapaxe. SMNS Nr. 25568—25569.

Häufigkeit: Gefunden in 4 aufeinanderfolgenden Proben. In diesen Proben mit durchschnittlich 12 (je 3, 6, 19, 20) Exemplaren vertreten.

Abmessungen: Siehe Abb. 43.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli-Subzone.

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Sj beta Mitte und oben [120]. — Niedersachsen: o. raricostatum-Z. [166]. — Nordrhein-Westfalen: Sin [117].-
N-Deutschland: O.-Sin [119]. — S-Deutschland: Sj beta 2 bis 3 unten [119].
England: Dorset: raricostatoides-Sz. [142] [143].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Sin [159]. — Skåne (S-Schweden): o. Sin, u. U.-Plb [190].

Genus *Nanacythere* HERRIG 1969

Typusart: *Nanacythere simplex* HERRIG 1969.

Nanacythere persicaeformis RIEGRAF
Taf. 7, Fig. 1, 2

?1968 Lophocythere ? sp. 891. — CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 35. — [1968b]
1975 *Nanacythere ? sp. 4322.* — MICHELSEN, S. 214, Taf. 6, Fig. 85.
1983 *Kinkelinella* aff. *persica* BATE & COLEMAN, 1975. — KNITTER & OHMERT, S. 267, Taf. 4, Fig. 2.
v * 1984 *Nanacythere persicaeformis* n. sp. — RIEGRAF, S. 8, Abb. 1I, Taf. 2, Fig. 1—3.
1985 *Nanacythere* ? sp. — DONZE, S. 116, Taf. 26, Fig. 5.
1985 *Nanacythere persicaeformis* RIEGRAF, 1984. — RIEGRAF, S. 86, Taf. 3, Fig. 1—4.

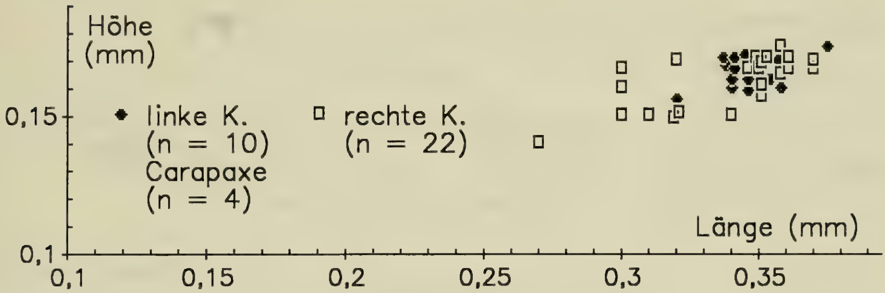


Abb. 44. L/H-Diagramm für *Nanacythere persicaeformis* RIEGRAF, Probe 34 Pliensbach (maculatum-capricornus-Subzone).

Kurzbeschreibung. – Das Vorderende ist schief gerundet mit dem vordersten Punkt unter der halben Höhe, der Dorsalrand verläuft gerade oder leicht konkav. Er konvergiert nach hinten mit dem konvex gebogenen Ventralrand, der nach hinten ansteigend in den eng gerundeten Hinterrand übergeht. Der hinterste Punkt liegt über der halben Höhe. Am Vorderrand besteht ein schmaler, am Hinterrand ein breiter, jeweils retikulierter Flansch. Über die retikulierte Lateralfläche verlaufen durch schwache Längsleisten verbundene Querrippen vom Dorsalrand zu einer auf halber Länge die Lateral- von der Ventralfläche trennenden Längsrippe, die nach vorn auf die Lateralfläche umbiegt. Ventral dieser Rippe verläuft eine weitere Längsrippe, die vorne Lateral- und Ventralfläche trennt. Siehe auch KNITTER & OHMERT (1983), RIEGRAF (1984).

Material: 70 linke und 60 rechte Klappen, 10 Carapaxe. SMNS Nr. 25570–25572.

Häufigkeit: Gefunden in 13 von 14 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 11,5 Exemplaren vertreten (muA –7,8; moA 12,5).

Abmessungen: Siehe Abb. 44.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: valdani-luridum- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Aubächle: maculatum-capricornus- bis stokesi-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus-Subzone.
Nach RIEGRAF (1984) reicht die Art in Aselfingen (Aubächle) bis in die semicelatum-Subzone, nach KNITTER & OHMERT 1986 in Östringen bis in die paltum-Subzone (beide unterstes Toarcium).

Nachweise in Material zu BACH (1954):
Balingen (2); Bodelshausen (15, 16); Mössingen (4); Neuler (8); Nürtingen (10).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: Basis des Toa [126] (Synonymie!) / bis paltum-Sz. [127] / hawskerense- (O.-Plb) bis semicelatum-Sz. (U.-Toa) [179] / O.-Plb [141].
Frankreich: ibex-Z. [63] (Synonymie!). – Südfrankreich: hawskerense-Sz., bis semicelatum-Sz. [178] [179].
Nordeuropa: Dänemark: ?o. Sin, u. U.-Plb [53] (Synonymie!) / U.- und O.-Plb [159] (Synonymie!).
Nordschweiz: paltum-, semicelatum?-Sz. [177].

Nanacythere? n. sp. A

Taf. 6, Fig. 9

Beschreibung. – Der Dorsalrand der langgestreckten Art ist in Lateralansicht auf etwa zwei Drittel der Länge leicht gewinkelt und nahe dem Vorderrand sowie knapp

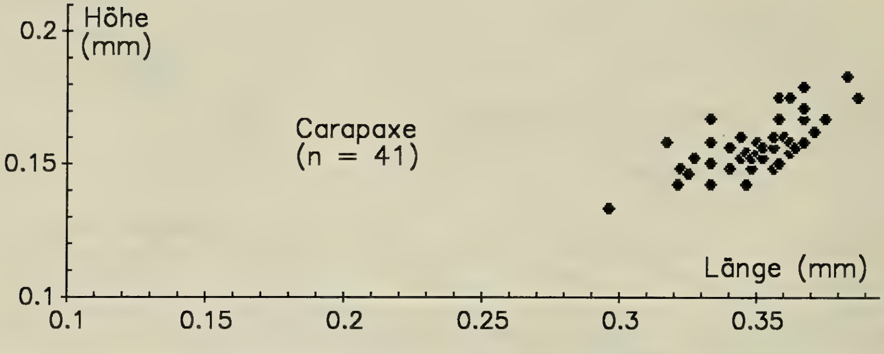


Abb. 45. L/H-Diagramm für *Nanacythere*? n. sp. A, Sammeldiagramm für alle Proben.

hinter dem Winkel leicht konkav. Der Vorderrand ist breit gerundet, der Ventralrand verläuft konkav, während der Hinterrand gerade nach hinten oben ansteigt. Der hinterste Punkt liegt nahe dem Dorsalrand, der vorderste Punkt etwa auf halber Höhe und die größte Höhe am hinteren Ende des Ventralrandes. Die größte Breite eines Carapaxes liegt ventral hinter der Mitte. Die Oberfläche ist retikuliert. Von einem posteroventralen Knoten zieht eine Rippe nach vorn. Sie gabelt sich etwa auf halber Klappenlänge, beide Äste verlaufen parallel bis kurz hinter den Vorderrand, wobei der ventrale Ast gleichzeitig die Ventralfläche begrenzt. Eine weitere, leicht gekrümmte Rippe beginnt im posterodorsalen Klappenbereich und zieht nach vorne abwärts in Richtung halbe Höhe des Vorderrandes, vor dem sie endet. Vor der Mitte zweigt von dieser Rippe eine kurze, anterodorsal gerichtete Rippe ab, die am Dorsalrand endet.

Am Vorderrand ist ein glatter Flansch ausgebildet, ebenso am Hinterrand, wobei letzterer am Ventralrand noch bis etwa zur halben Länge nach vorne reicht.

Das Schloß besteht in einer linken Klappe aus einer vorderen Grube und einer dahinter beginnenden Leiste, der hintere Schloßteil ist weggebrochen. Weitere innere Merkmale sind unbekannt.

Material: 2 linke und 1 rechte Klappe, 70 Carapaxe. SMNS Nr. 25573–25575.

Häufigkeit: Gefunden in 15 von 35 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 4,3 Exemplaren vertreten (muA –2,2; moA 6,0).

Abmessungen: Siehe Abb. 45.

Nachweise in den untersuchten Profilen:

Pliensbach: polymorphus- bis stokesi-Subzone. Aubächle: masseanum- bis valdani-Subzone.

Östringen: brevispina- bis maculatum-capricornus-Subzone.

Nachweise in Material zu Bach (1954):

Mössingen (9, 10, 12); Nürtingen (11, 14); Ofterdingen (4); Tachenhausen (6, 14, 15, 17).

Genus *Pleurifera* Gramann 1962

Typusart: *Procytheridea harpa* Klingler & Neuweiler 1959.

Pleurifera harpa harpa (Klingler & Neuweiler)

Taf. 4, Fig. 7, 8

* 1959 *Procytheridea harpa* n. sp. – Klingler & Neuweiler, S. 396, Taf. 18, Fig. 7, 91, 92, 95, 96.

1959 Ostracoda F. – Apostolescu, S. 817, Taf. 4, Fig. 65, 66.

1961 Procytheridea harpa Klingler et Neuweiler. – COUSIN & APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Procytheridea harpa Klingler et Neuweiler. – APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 4 bis.
1962 *Procytheridea harpa* KLINGLER & NEUWEILER 1959. – KLINGLER, S. 92, Taf. 12, Fig. 20.
v 1962 *Procytheridea (Pleurifera) harpa* (KLINGLER & NEUWEILER 1959). – GRAMANN, S. 189, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 6. – [1962b]
1968 Procytheridea harpa (KL. & NEUW.). – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 36. – [1968b]
1975 *Pleurifera harpa* (Klingler & Neuweiler, 1959). – MICHELSEN, S. 214, Taf. 21, Fig. 339–341, Taf. 24, Fig. 378–380.
1976 *Procytheridea harpa* Klingler & Neuweiler 1959. – KAEVER, S. 65, Taf. 10, Fig. 4.
1978 *Pleurifera harpa* (Klingler and Neuweiler, 1959). – LORD, S. 202, Taf. 3, Fig. 1. – [1978a]
1980 *Pleurifera harpa* (KLINGLER & NEUWEILER, 1959). – SIVHED, S. 52, Taf. 7, Fig. 77–81.
1982 *Pleurifera harpa harpa* (KLINGLER & NEUWEILER, 1959). – HERRIG, S. 1452, Taf. 2, Fig. 9. – [1982b]
1985 *Pleurifera harpa* (KLINGLER & NEUWEILER, 1959). – DONZE, Taf. 24, Fig. 20, 21.
1986 *Pleurifera harpa harpa* (KLINGLER & NEUWEILER, 1959). – OHM, S. 106, Taf. 22, Fig. 11.

Kurzbeschreibung. – Dorsal- und Ventralrand verlaufen etwa gerade und konvergieren nach hinten. Der gleichmäßig gekrümmte Vorder- und Hinterrand besitzt je einen Flansch. Der anterodorsale Klappenbereich ist durch eine Furche abgesetzt. Drei ventrale Längsrippen verlaufen leicht anteroventral-posterodorsal gerichtet, dorsal befinden sich weitere kurze, unterschiedlich orientierte, schwächere Rippen. Auf der Ventralfläche liegen scharfe, niedrige Längsrippen. Ausführliche Beschreibung in KLINGLER & NEUWEILER 1959.

Material: 500 linke, 420 rechte Klappen und 170 Carapaxe. SMNS Nr. 25576–25578.

Häufigkeit: Gefunden in 40 von 54 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 21,7 Exemplaren vertreten (muA –13,2; moA 34,8).

Abmessungen: Siehe Abb. 46. Im vorliegenden Material zeichnet sich ein Sexualdimorphismus mit relativ längeren Männchen ab.

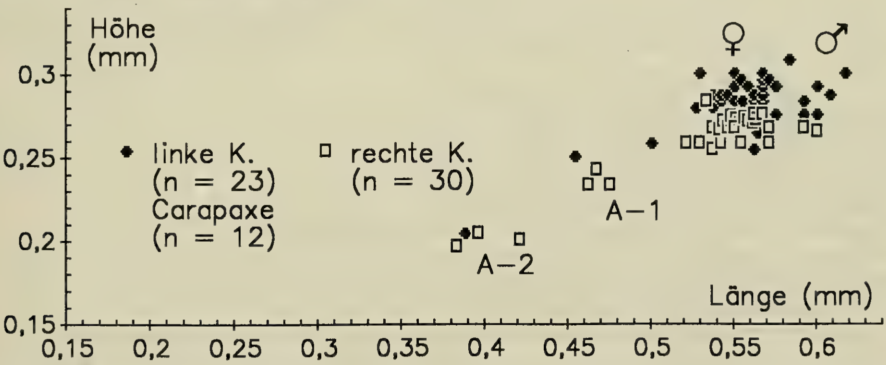


Abb. 46. L/H-Diagramm für *Pleurifera harpa harpa* (KLINGLER & NEUWEILER), Sammeldiagramm für mehrere Proben.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina bis valdani-Subzone.
Östringen: brevispina- bis luridum-Subzone.
CONTINI & PARIWATVORN (1964: Fig. 6) geben die Art aus dem Schwarzjura beta des Aubächle-Profils an. Probe Aubächle 1 der vorliegenden Arbeit dürfte ihrer Probe β4 entsprechen und erbrachte keinen Nachweis von *P. harpa*.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (7–20); Birenbach (3–7); Bodelshausen (1–4, 8–11); Engstlatt (1, 2, 5–7); Hinterweiler (6–12, 15, 17, 19, 22); Mössingen (9–16, 19–21, 23); Nürtingen (6, 8, 10–15, 18, 19); Ofterdingen (4–15); Reichenbach (3); Schömberg (2, 4, 9–19); Tachenhausen (1–7, 10, 13–18).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: o. Sj beta bis o. gamma [120]. – Baden-Württemberg: Sj beta [55]. – Niedersachsen: o. raricostatum-Z. u. basales Car [166]. – Nordrhein-Westfalen: jamesoni- bis ibex-Z. [78] / Sin bis Plb [117]. – N-Deutschland: o. O.-Sin., u. U.-Plb [119]. – S-Deutschland: Sj gamma [119]. – Thüringen: U.-Plb [104].
England: Yorkshire: davoei-Z. [138] / jamesoni- und ibex-Z. [28].
Frankreich: jamesoni- u. ibex-Z. [63]. – Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Pariser Becken: jamesoni- und ibex-Z. [12] (Synonymie!) / jamesoni-Z. [13].-
Nordeuropa: Dänemark: o. Sin, u. U.-Plb [53] / U.-Plb [159]. – Pommern (NW-Polen): apyrenum-Sz. (ex gr.-Bestimmung) [151]. – Skåne (S-Schweden): o. Sin, U.-Plb [190].

Pleurifera harpa harpoidea (GRAMANN)
Taf. 4, Fig. 9, 10

v * 1962 *Procytheridea harpa harpoidea* n. ssp. – GRAMANN, S. 190, Taf. 3, Fig. 7a, b. – [1962b]
1982 *Pleurifera harpa harpoidea* (GRAMANN, 1962). – HERRIG, S. 1453, Taf. 2, Fig. 10–12. – [1982b]

Kurzbeschreibung. – Die Formen unterscheiden sich von der Nominatunterart dadurch, daß die drei Längsrippen weiter ventral stehen, hinten zwischen der mittleren und der dorsalen Längsrippe in Länge und Deutlichkeit schwankend ein weiteres, kurzes Rippchen eingeschaltet ist und die Larven des vorletzten Stadiums hinten retikuliert sind (grubige Oberflächenskulptur, HERRIG 1982b: 454). Für Einzelheiten siehe GRAMANN (1962b), HERRIG (1982b).

Material: 8 linke Klappen, 15 rechte Klappen, 2 Carapaxe. SMNS Nr. 25579.
Häufigkeit: Gefunden in 4 von 11 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 6,3 (je 1, 4, 9, 11) Exemplaren vertreten.
Abmessungen (in mm):

	LK (A–1?)	RK (A–1?)	RK (A–2?)
Länge:	0,52-0,59	0,51-0,56	0,47
Höhe:	0,25-0,29	0,24-0,28	0,23

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- und polymorphus-Subzone.
Die Unterart wurde im Aubächle und in Östringen nicht beobachtet.

Nachweise in Material zu BACH (1954):
Birenbach (5); Nürtingen (10); Tachenhausen (11, 15).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Nordrhein-Westfalen: taylori-Sz. [78]. – Thüringen: U.-Plb [104].

Pleurifera vermiculata (APOSTOLESCU)

Taf. 4, Fig. 11, 12

* 1959 *Procytheridea vermiculata* n. sp. – APOSTOLESCU, S. 811, Taf. 4, Fig. 73, 74.
1961 *Procytheridea ? vermiculata* APO. 1959. – OERTLI, Fig. in Tab. 7.
1961 Procytheridea vermiculata Apostolescu. – COUSIN & APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Procytheridea vermiculata Apostolescu. – APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 4 bis.
1961 Procytheridea vermiculata APOS. 1959. – J. BIZON, Fig. in Tab. 5.
1963 *Procytheridea vermiculata* APOSTOLESCU, 1959. – OERTLI, Taf. 11, Fig. l, Taf. 14, Figs. l.
1982 *Pleurifera vermiculata* (APOSTOLESCU, 1959). – HERRIG, S. 1453, Taf. 2, Fig. 13–15. – [1982b]
1985 *Pleurifera ? cf. vermiculata* (APOSTOLESCU, 1959). – DONZE, Taf. 25, Fig. 5, 6.
1985 *Pleurifera ? vermiculata* (APOSTOLESCU, 1959). – DONZE, Taf. 25, Fig. 7, 8.

Kurzbeschreibung. – Wie bei *P. harpa* sind Vorder- und Hinterrand gleichmäßig gekrümmt und besitzen einen Flansch, Dorsal- und Ventralrand verlaufen etwa gerade und konvergieren nach hinten. Den anterodorsalen Klappenbereich trennt eine Rinne von der Klappenwölbung ab. Die Oberfläche ist gleichmäßig retikuliert, Rippen wie bei *P. harpa* können hervorgehoben sein. Einzelheiten in APOSTOLESCU 1959, HERRIG 1982b.

Beziehungen. – Weil auch am Vorderende eine Retikulation auftrat, wurden einige ansonsten dem vorletzten Larvenstadium von *P. harpa harpoidea* entsprechende Exemplare zu *P. vermiculata* APOSTOLESCU 1959 gestellt. Wahrscheinlich handelt es sich um Übergänge zwischen den beiden stratigraphisch getrennten Formen.

Material: 60 linke Klappen, 50 rechte Klappen, 70 Carapaxe. SMNS Nr. 25580–25582.

Häufigkeit: Gefunden in 25 von 37 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 5,7 Exemplaren vertreten (muA –3,4; moA 6,1).

Abmessungen: Siehe Abb. 47. Wie bei *P. harpa* tritt auch hier ein Sexualdimorphismus mit relativ längeren Männchen auf.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: brevispina- bis stokesi-Subzone.

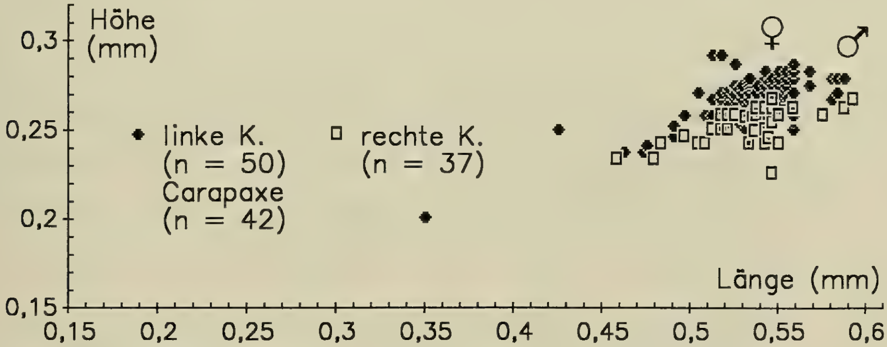


Abb. 47. L/H-Diagramm für *Pleurifera vermiculata* (APOSTOLESCU), Sammeldiagramm für alle Proben.

Aubächle: brevispina- bis valdani-Subzone.
Östringen: brevispina- bis valdani-Subzone.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968): Balingen (6, 7, 21); Bodelshausen (8); Hinterweiler (7, 11); Mössingen (15); Nürtingen (7, 9, 11); Ofterdingen (10, 14); Schömberg (4, 10); Tachenhausen (12).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Thüringen: U.-Plb [104].
England: Dorset: polymorphus- bis valdani-Sz. [142] [144].
Frankreich: jamesoni- bis u. davoei-Z. [63]. – Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Calvados: raricostatum- bis tenuicostatum-Z. (U.-Toa) [34]. – Cher: raricostatum-Z, U.-Plb [163]. – Indre: raricostatum-Z., U.-Plb [163]. – Lothringen: U.-Plb [32]. – Pariser Becken: raricostatum- bis davoei-Z. [12] / raricostatum- und jamesoni-Z. [13].

Familie Trachyleberididae SYLVESTER-BRADLEY 1961

Genus *Trachycythere* TRIEBEL & KLINGLER 1959

Typusart: *Trachycythere tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER 1959.

Trachycythere horrida TRIEBEL & KLINGLER

Taf. 14, Fig. 1, 2

* 1959 *Trachycythere horrida* n. sp. – TRIEBEL & KLINGLER, S. 347; Taf. 9, Fig. 34 a-c.
1975 *Trachycythere horrida* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. – MICHELSEN, S. 221; Taf. 23, Fig. 372.

Kurzbeschreibung. – Die Art unterscheidet sich von *Trachycythere tubulosa tubulosa* (s. dort) vor allem durch deutlich schmälere, längere Warzen. Detaillierte Beschreibung in TRIEBEL & KLINGLER (1959).

Material und Nachweise: 1 linke und 1 rechte Klappe, 5 Bruchstücke. Probe 28 Östringen (valdani-Subzone). SMNS Nr. 25664.

Abmessungen: RK: L= 0,53 mm; H= 0,27 mm. LK: L= 0,53 mm; H= 0,26 mm

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Mecklenburg: Sj gamma [181]. – Niedersachsen: u. Sj gamma [199].
Frankreich: ibex- u. davoei-Z. [63].
Nordeuropa: Dänemark: U.-Plb [159].

Trachycythere tubulosa tubulosa TRIEBEL & KLINGLER

Taf. 4, Fig. 1, 2

1937 *Cythere* n. sp. 1. – BARTENSTEIN & BRAND, S. 64, Taf. 7, Fig. 6.
1938 Ostracode (543). – WICHER, Taf. 22, Fig. 9.
* 1959 *Trachycythere tubulosa tubulosa* n. subsp. – TRIEBEL & KLINGLER, S. 344, Taf. 7, Fig. 22–26, Taf. 8, Fig. 27–29, Taf. 12, Fig. 62.
1962 *Trachycythere tubulosa tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER 1959. – KLINGLER, S. 98, Taf. 13, Fig. 36.
1975 *Trachycythere tubulosa tubulosa* Triebel & Klingler, 1959. – MICHELSEN, S. 221, Taf. 23, Fig. 368–371, Taf. 25, Fig. 386, 387.
1978 *Trachycythere tubulosa* Triebel and Klingler, 1959. – LORD, S. 202, Taf. 3, Fig. 4, 5. – [1978a]
1981 *Trachycythere tubulosa tubulosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959. – HERRIG, S. 877, Taf. 2, Fig. 4, 5. – [1981d]
? 1983 *Trachycythere tabulosa tabulosa* Triebel & Klingler, 1959. – KNITTER, S. 229, Taf. 35, Fig. 8.

? 1983 *Trachycythere* aff. *tubulosa tubulosa* Triebel & Klingler, 1959. – Knitter & Ohmert, S. 268, Taf. 4, Fig. 1.
1985 *Trachycythere tubulosa tubulosa* Triebel & Klingler, 1959. – Donze, Taf. 26, Fig. 3.
? 1985 *Trachycythere tubulosa tubulosa* Triebel & Klingler, 1959. – Riegraf, S. 78, Taf. 2, Fig. 19, 20.
1986 *Trachycythere tubulosa tubulosa* Triebel & Klingler 1959. – Ohm, S. 108, Taf. 22, Fig. 18.

Kurzbeschreibung. – Der gerade oder vorne konkave Dorsalrand und der schwach konvex gekrümmte Ventralrand konvergieren nach hinten. Der Vorderrand ist breit, der Hinterrand schmal gerundet. Beide begleitet je ein Flansch, der eine Reihe kleiner Warzen trägt. Die Lateralfläche ist retikuliert und trägt charakteristische Warzen. Fünf dieser Warzen bilden dorsal eine S-förmig geschwungene Reihe, acht eine unregelmäßige ventrale Reihe oder Gruppe, deren hinterste Warze zweigeteilt ist. Die Warzen sind etwa ebenso breit wie hoch. Detaillierte Beschreibung in Triebel & Klingler (1959).

Bemerkungen. – Die Abbildungen in Knitter & Ohmert (1983) und Riegraf (1985) aus dem Toarcium unterscheiden sich wie von Knitter & Ohmert (1983) beschrieben von den Originalabbildungen. Außerdem sind sie, wie ein Teil des Materials von Ohm (1986, Bemerkung und Abb.), relativ länger.

Material: 4 linke und 6 rechte Klappen, 1 Carapax, 6 Bruchstücke. SMNS Nr. 25583–25585.

Häufigkeit: Gefunden in 8 von 9 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,1 Exemplaren (incl. Bruchstücke) vertreten (muA -0,6; moA 1,9).

Abmessungen (in mm):

	linke Klappen			rechte Klappen					Carapax
Länge:	0,56	0,58	0,60	0,55	0,58	0,58	0,60	0,61	0,400
Höhe:	0,31	0,32	0,33	0,27	0,29	0,28	0,30	0,29	0,22

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: stokesi-Subzone.
Aubächle: maculatum-capricornus bis stokesi-Subzone.
Östringen: stokesi-Subzone.
Nach Triebel & Klingler (1959: 346) kommt die Art im Schwarzjura delta des Aubächles vor.

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Sj delta 1 a [119]. – Baden-Württemberg: u. Sj delta [199] / hawskerense-(O.-Plb), paltum-Sz. (U.-Toa) [179]. Mecklenburg: O.-Plb [181]. – Niedersachsen: U.-Plb [21] (Synonymie!) / u. O.-Plb [199] / stokesi-Sz. [166]. – Nordrhein-Westfalen: o. U.-Plb, u. O.-Plb [122]. – NW-Deutschland: O.-Plb [211] (Synonymie!). – Süddeutschland: U.-Toa, bis vitiosa-Sz. (O.-Toa) [123] [124] [125]. – Thüringen: U.-Plb [101].
England: Dorset: subnodosus-Sz. [137] / margaritatus- bis m. spinatum-Z. [138]. – Midlands: spinatum-Z.(O.-Plb), falciferum-Z. (U.-Toa) [137] / hawskerense- (O.-Plb), semicelatum-Sz. (U.-Toa) [140]. – Wales: tenuicostatum- und variabilis-Z. [138].
Frankreich: davoei- bis margaritatus-Z. [63]. – Pariser Becken: Sj gamma, u. Sj delta [165].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Plb [159]. – Pommern (NW-Polen): Car [151].
Nordschweiz: hawskerense-(O.-Plb) bis semicelatum?-Sz. (U.-Toa) [177].

Unterordnung Metacopina Sylvester-Bradley, 1961
Überfamilie Healdiacea Harlton, 1933
Familie Healdiidae Harlton, 1933

Zur Systematik der Healdiidae

Die Bestimmung der merkmalsarmen liassischen Healdiidae erfolgt unterhalb der Gattungsebene in der Regel aufgrund subjektiver Beurteilung gradueller Unterschiede in der Krümmung der Umrisse der Lateral-, Dorsal- und Frontalansicht und des L/H-Verhältnisses. Lord (1972b: 322) regte die Verwendung von Bildanalyseverfahren an. In Kap. 9 werden Umrisse statistisch ausgewertet. Allerdings kostet die Digitalisierung noch zu viel Zeit, um auf umfangreiches Material anwendbar zu sein, und bleibt noch auf gut erhaltene einzelne Klappen beschränkt. Bei der Zuordnung der Individuen zu Arten wurde hier deshalb dem typologischen, beschreibend-morphologischen Artkonzept gefolgt.

Von jeweils mehreren Arten beschriebene Fingerabdruck-ähnliche, schwache Ornamentierungen bzw. Randzähnchen dürften oft korrodiert sein und daher auf Art-Ebene keinen diagnostischen Wert besitzen. Die Überlappung der linken über die rechten Klappe, Breite und Ausbildung von Kontakt- oder Ausweichfurche sowie die Klappendicke am Ventralrand und weitere Merkmale sind in der Literatur nur bei einzelnen Arten beschrieben. Sie können nicht als diagnostisch gelten, solange ihre Variabilität nicht bei allen ähnlichen Arten bekannt ist.

Um ausgedehnte Diskussionen bei den Artbeschreibungen zu vermeiden, werden Literaturangaben zu im Lias Europas wichtigen Arten hier nach Art eines Bestimmungsschlüssels in Tabellen zusammengestellt. Eigene Ergänzungen sind in Klammern eingefügt, Lücken und Widersprüche werden getrennt diskutiert. In vielen Fällen fehlen Angaben zur Unterscheidung der kleineren rechten Klappen. Einer Revision der liassischen Healdiidae soll jedoch nicht vorgegriffen werden.

Die Individuen werden zunächst Morphogruppen zugeordnet (Tab. 3). Den Morphogruppen 1, 2, 4, 5, 6 gehören jeweils Arten nur einer der (Unter-) Gattungen *Ogmoconcha (Ogmoconcha)*, *Ogmoconcha (Hermiella)*, *Ogmoconchella* bzw. *Ledahia* an. Der Morphogruppe 3 gehören sowohl *Pseudohealdia*- als auch *Ogmoconchella*-Arten an. Deren Trennung erfolgt nach den Muskelnarbenfeldern. Michelsen (1975) unterschied demgegenüber nicht zwischen *Pseudohealdia* und *Ogmoconchella* und führte die Unterschiede auf ontogenetische Entwicklung zurück. Bei der Zuordnung der Arten zu diesen Gattungen stützte ich mich auf Ainsworth (1987 ff.), da am vorliegenden Material keine Muskeleindrücke beobachtet werden konnten.

Die weitere Zuordnung der Individuen zu Arten innerhalb der Morphogruppen erfolgt auf ähnliche Weise (Tab. 4 bis 9).

Morphogruppe 1 (*Ogmoconcha (Ogmoconcha)*; Tab. 4)

Folgende im mittleren Lias Europas wichtige Arten sind beschrieben:

- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) amalthei amalthei* (Quenstedt) 1858
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) amalthei rotunda* Dreyer 1967
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) amalthei* form A Michelsen 1975
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) contractula* Triebel 1941
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) convexa* Boomer 1991a
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) dentata* (Issler) 1908

	Gruppe 1 *Ogmoconcha (O.)*	Gruppe 2 *Ogmocooncha (Hermiella)*	Gruppe 3 *Pseudohealdia, Ogmoconchella*	Gruppe 4 *Ogmoconchella*	Gruppe 5 *Ogmoconchella*	Gruppe 6 *Ledahia*
L/H-Verhältnis	variabel, meist klein (Ausnahme: *O.* Form A Michelsen 1975	variabel, klein	variabel, meist groß (Ausnahme: *P. truncata* Malz 1971)	variabel, klein	variabel, groß	variabel, meist klein (Ausnahme: *L. mouhersensis* (Apostolescu 1959)
Lage der größten Höhe	variabel, in oder vor der halben Länge	variabel, in oder vor der halben Länge [Ausnahme: einzelne Exemplare von *O. (H.) circumvallata*]	variabel, etwa auf halber Länge	variabel, in oder hinter der halben Länge	variabel, etwa auf halber Länge	variabel, in oder hinter der halben Länge
Krümmung des Dorsalrandes	variabel	variabel	schwach gekrümmt	stark gekrümmt (am schwächsten bei *O. danica* Michelsen 1975)	schwach gekrümmt, etwa symmetrisch	schwach gekrümmt (Ausnahme: *L. mouhersensis* Apostolescu 1959)
Krümmung des Hinterrandes	eng gerundet	variabel	abgestumpft bis abgestutzt, senkrecht oder schräg nach vorne abfallend	breit gerundet	gerundet	gerundet (Skulptur siehe dort)
Krümmung des Vorderrandes	breit gerundet	breit gerundet	gerundet (n. Malz 1971 mit verschmolzener Inenlamelle)	eng gerundet	gerundet	gerundet
Grobskulptur	keine (Ausnahme: posteroventraler Stachel bei *O.* sp. B, diese Arbeit), Randzähnchen können an beiden Enden vorhanden sein	randliche Wülste und/oder scharfe ventrolaterale Kante, z.T. posteroventrale Stacheln an einer oder beiden Klappen, z.T. Randzähnchen	keine, am Vorderende kann eine dünne Frontallamelle vorhanden sein	keine (Ausnahme: posteroventraler Stachel an RK der Larven von *O. ellipsoidea* (Jones), am Vorderende Frontallamelle möglich	keine, am Vorderende kann eine Frontallamelle vorhanden sein	Am Hinterende eine Vertikalkante und/oder posteroventraler Stachel an beiden Klappen, eine Frontallamelle kann vorhanden sein
Schloß (Zahnform bei vorliegender Arbeit unberücksichtigt)	Schloßfurche bei adulten LK and den Enden stark erweitert, prionodont mit länglichen Zähnen	Schloßfurche bei adulten LK and den Enden stark erweitert, prionodont mit länglichen Zähnen	Schloß an den Enden nicht erweitert, schmal, prionodont mit länglichen Zähnen	Schloß an den Enden nicht oder schwach erweitert, prionodont mit länglichen Zähnen	Schloß an den Enden nicht erweitert, prionodont mit länglichen Zähnen	Schloß an den Enden schwach oder nicht erweitert, prionodont mit flachen kleinen konischen Zähnen
Muskelnarben (bei vorliegender Arbeit unberücksichtigt)	6 oder mehr größere von 12 oder mehr kleineren umgebene Muskelnarben (n. Ainsworth 1990)	7 bis 8 größere in einem Kreis von 11 bis 14 kleineren Muskelnarben (n. Ainsworth 1987)	5 bis 7 etwa kreisförmig angeordnete Muskelnarben bei Pseudohealdia; Ogmoconchella siehe rechts (n. Ainsworth 1990)	6 oder 7 größere von 12 bis 15 kleineren umgebene Muskelnarben in etwa kreisförmiger Anordnung (n. Ainsworth 1990)	wie Gruppe 4	6 größere in einem Kreis von 10 bis 12 kleineren Muskelnarben (n. Ainsworth 1990)

Tab. 3. Merkmale morphologischer Gruppen innerhalb der Healdiidae des Lias Mittel- und Nordwesteuropas.

A ↓ B →	*amalthei rotunda*	FormA Michelsen	*contractula*	*dentata*	*eocontractula*	*hagenowi* (Nor bis Ober-Sinemurium)
amalthei amalthei oberes Ober-Sinemurium, Pliensbachium	- ventrolaterale Kante vorhanden (A) bzw. fehlt (B) - Lateralflächen bei A eingezogen, bei B nicht (nach Autoren A auch nicht eingezogen) - Rundung Vorder- und Hinterrand der RK bei B breiter - Dorsalrand der LK bei A hinten gerade, bei B gerundet	- Rundung der Enden in Lateralansicht (A gerundet, B spitz) - Breite der Enden in Dorsalansicht (A ohne, B mit Wulst) - Konvexität des Ventralrandes (bei B stärker konvex)	- Wölbung der Lateralflächen (nach neueren Angaben aber gleich) - relative Höhe der Enden (A ungleich, B gleich hoch) - dreiseitige (A), bzw. ovale (B) Endansicht	- Dichte und Größe der Randzähnchen der Enden (bei A dichter u. größer) - Bau des Ventralrandes (B: LK stark verdickt, leicht konvex, RK konkav; A: LK konvex, RK gerade oder konvex)	- Dorsalrand bei A hoch gebogen, bei B gerundet - punktate (B) bzw. glatte (A) Oberfläche - Lateralflächen bei A, nicht bei B eingezogen (nach Autoren auch bei A nicht eingezogen) - Ventrolaterale Kante vorhanden (A) bzw. fehlt (B)	- Wölbung der Lateralflächen (A eingezogen, B konvex) (Nach Autoren auch bei A nicht eingezogen) - ventrolaterale Kante vorhanden (A) bzw. fehlt (B) - Enden bei A gerundet, bei B zugespitzt
amalthei *rotunda* oberes Ober-Sinemurium, Pliensbachium		keine Angaben, vergleiche Unterschiede *amalthei amalthei* / Form A Michelsen 1975	- Lateralflächen bei B eingezogen, A nicht eingezogen (Nach Autoren auch bei B nicht eingezogen) - asymmetrischer (A) / symmetrischer (B) Dorsalrand bei LK	keine Angaben, vergleiche Unterschiede *amalthei amalthei / dentata*	keine Angaben	- A ist größer als B - Dorsalrand bei A besser gerundet, schwächer konvex als bei B - Hinterende bei A höher als bei B - Hinterende nur bei B zugespitzt
Form A Michelsen 1975 Unter-Pliensbachium			keine Angaben, vergleiche Unterschiede *amalthei* / Form A Michelsen 1975	keine Angaben, vergleiche Unterschiede *amalthei* / Form A Michelsen 1975	- Hinterende bei A länger als bei B	- Lateralflächen bei A eingezogen, bei B nicht eingezogen - Enden in Dorsalansicht bei A mit, bei B ohne Wulst
contractula Ober-Pliensbachium				- symmetrischer (A) bzw. asymmetrischer (B) Abfall des Dorsalrandes zu den Enden - L/H-Verhältnis (A ist höher) - A besitzt eine dickere Schale als B	- B ist größer als A - B ist relativ länger - größte Höhe bei A in der Mitte, bei B davor - Ventralrand der LK bei B stärker konvex gekrümmt	- Lateralflächen bei A eingezogen, bei B nicht (Nach Autoren auch bei A nicht)
dentata O.Pliensbachium					keine Angaben	
eocontractula U.Pliensbachium						keine Angaben

Tab. 4/1. Unterscheidungskriterien in der Morphogruppe 1 (Healdiidae).

Ansicht	Merkmal	*a. amalthei*	*a. rotunda*	Form A MICHELSEN (1975)	*contractula*	*dentata*	*eocontract.*	*hagenowi*
lateral	Länge adulter LK u. C.	ca. 0,9 mm (bis ca. 1mm)	ca. 0,92 mm	ca. 0,87 mm (adult?)	ca. 0,92 mm (n. HERRIG)	ca. 0,98 mm (n. HERRIG)	ca. 0,91 mm	ca. 0,63 mm
	L/H-Verh. adulter LK	ca. 1,37	ca. 1,31	ca. 1,34	ca. 1,28 (Orig.abb.)	1,38 / 1,44 (Orig.abb.)	ca. 1,29	ca. 1,37
	Lage der größten Höhe	deutlich vor der Mitte	kurz vor der Mitte	kurz vor der Mitte	etwa in der Mitte	in oder kurz vor der Mitte	deutlich vor der Mitte	knapp vor der Mitte
	Rundung des Vorderrands	breit, gleichmäßig	breit, gleichmäßig	zugespitzt	wohl gerundet	keine Angaben	keine Angaben	schief gerundet
	Rundung des Hinterrands	variabel	gleichmäßig gerundet	zugespitzt	wie Vorderrand	breit gerundet	keine Angaben	gleichmäßig gerundet
	Rundung des Dorsalrands	sehr variabel	stark gewölbt	geknickt	flach gebogen	kräftig gebogen	nicht hoch gebogen	stark gebogen
	relative Höhe Vorder- / Hinterende	Vorder- höher als Hinterende	Vorder- höher als Hinterende	beide Enden etwa auf halber Höhe	Enden etwa übereinstimmend	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben
	Konvexität Ventralrand	keine Angabe	schwach konvex	stark konvex (n. HERRIG)	konvex	leicht konvex, verdickt	breit konvex	schwach gebogen
	Skulptur	glatt	glatt	glatt	glatt	glatt	punktat	glatt
dorsal	Wölbung der Lateralflächen	eingezogen (n. Autoren nicht eingezogen)	nicht eingezogen	eingezogen	schwach eingezogen (n. Autoren nicht eingezogen)	Umriß in Dorsalansicht "lanzettisch"	nicht eingezogen	nicht eingezogen
	Form der Enden	Wölbung reicht bis zu den Enden	Wölbung reicht bis zu den Enden	Enden wulstartig abgesetzt	Wölbung reicht bis zu den Enden		Wölbung reicht bis zu den Enden	Wölbung reicht bis zu den Enden
frontal	ventrolaterale Kante	vorhanden, stumpf	fehlt	vorhanden (keine breite Ventralfläche)	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt
	Lage der größten Breite	unter der halben Höhe	unter der halben Höhe	ventral	auf halber Höhe	keine Angaben	keine Angaben	unter der Mitte

Tab. 4/2. Merkmalsverteilung in der Morphogruppe 1 (Healdiidae).

- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) eocontractula* PARK 1984
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) hagenowi* DREXLER 1958
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) longula* LEV 1958
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) nordvikensis* LEV 1958
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) olenekensis* LEV 1958
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) ornata* LEV 1958
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) ovata* LEV 1958
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) schneideri* LEV 1958
- *Ogmoconcha (Ogmoconcha) tigjanica* LEV 1958

Die von LEV (1958) aufgestellten Arten bleiben im folgenden unberücksichtigt, weil ich ihre Arbeit leider weder leihen noch einsehen konnte.

Ogmoconcha (Ogmoconcha) convexa BOOMER 1991a (Ober-Pliensbachium und Unter-Toarcium) ähnelt *O. (O.) amalthei* (QUENSTEDT) im Lateralumriß. Sie läßt sich von allen anderen Ogmoconchen leicht durch die in Dorsalansicht etwa dreieckig stark ausgebauchten Lateralflächen und damit annähernd rautenförmige Dorsalansicht unterscheiden und wurde deshalb nicht in die Tabelle aufgenommen.

Diskussion der Tabelle 4. – Die Tabellenangaben zur Abtrennung von O. *(O.) a. rotunda* und O. *(O.) hagenowi* (aus Gründel 1970) gelten jeweils für Adulte. Ich nehme an, daß sich Larven der O. *(O.) a. rotunda* Dreyer von adulten O. *(O.) hagenowi* Drexler vor allem durch in Lateralansicht gerundete statt zugespitzte Enden unterscheiden. Auch die größte Höhe scheint bei O. *(O.) hagenowi* nicht so weit vorn zu liegen wie bei einem Teil des Materials von O. *(O.) amalthei.* – Die Originaldiagnosen der O. *(O.) a. rotunda* und O. *(O.) hagenowi* entsprechen sich, beide Autorinnen erwähnten die Ähnlichkeit von Formen im Material von Bach (1954) aus dem Schwarzjura gamma Württembergs. Mit der genannten Abgrenzung tritt O. *(O.) hagenowi* im vorliegenden Material aus dieser Zeit und diesem Raum nicht auf.

O. *(O.) eocontractula* Park dürfte innerhalb der von mehreren Autoren beschriebenen, großen morphologischen Variabilität von O. *(O.) amalthei* liegen und wird hier als ein jüngeres Synonym angesehen. Viele glattschalige Ostracoden des vorliegenden Materials besitzen eine angelöste (nicht punktate!) Oberfläche wie die von Park (1984) abgebildeten Exemplare.

Außerdem wurde in der Literatur wiederholt über Zwischenformen von O. *(O.) a. rotunda* und O. *(O.) a. amalthei* berichtet. Hier wird es deshalb vorgezogen, O. *(O.) a. rotunda* und O. *(O.) a. amalthei* wieder zu O. *(O.) amalthei* zusammenzufassen, da die Unterscheidung, wie von verschiedenen Autoren (zuletzt Ohm 1986) erwähnt, schwierig bzw. für rechte Klappen kaum möglich ist.

O. *(O.) dentata* (Issler) wurde in jüngerer Zeit nur in Nord- und Mitteldeutschland bestimmt (Herrig 1981a). Der Bau des Ventralrandes, der bei den meisten anderen Arten noch nicht so detailliert beschrieben wurde, ergibt ein unbefriedigendes Unterscheidungskriterium. Erst recht gilt dies für die Dicke der Schale und die Dichte der Randzähnchen. Das Typusmaterial zu O. *(O.) dentata* (Issler) läßt sich in Tübingen nicht auffinden und ist wahrscheinlich verlorengegangen (mündl. Mitt. Dr. A. Liebau, Tübingen). Deshalb kann die Gültigkeit der genannten Kriterien nicht überprüft werden. Hier wird keine Unterscheidung von O. *(O.) amalthei* vorgenommen.

Morphogruppe 2 (*Ogmoconcha (Hermiella)*; Tab. 5)

Die morphologische Gruppe der „vallaten Ogmoconchen“ (Malz 1971) wird in der Untergattung *Ogmoconcha (Hermiella)* Kristan-Tollmann 1977 zusammengefaßt. Die von Gründel (1970) und Kristan-Tollmann (1977) abgebildeten Muskelfleckenfelder halte ich im Gegensatz zu Kristan-Tollmann (1977) für Glieder einer breiten Variation innerhalb von *Ogmoconcha.* Die Uminterpretation randlicher Muskelflecken zu Bestandteilen einer zentralen Muskelfleckgruppe ergibt keinen Grund zur Abtrennung von *Hermiella* als eigenständigem Genus. Wie in Brandenburg (Dreyer 1967) finden sich auch im vorliegenden Material morphologische Übergangsformen zwischen *O.(O.) amalthei* und *O.(H.) intercedens* und weiter zu *O.(H.) circumvallata*; diese Reihe besteht unabhängig von triassischen vallaten Healdiidae (vgl. Kristan-Tollmann 1977), zu denen kein zeitliches Bindeglied besteht. Deshalb fasse ich *Hermiella* in Anlehnung an Malz & Nagy (1989) als Untergattung von *Ogmoconcha* auf.

Folgende „vallate Ogmoconchen“ sind bislang bekannt:

- *Ogmoconcha (Hermiella) ambo* Lord & Moorley 1974c
- *Ogmoconcha (Hermiella) cincta* Malz 1975

A ↓ | B →	*cincta*	*cista*	*circumvallata*	*comes*	*inflata*	*intercedens*	*klingleri* ab luridum-S.z. (diese Arbeit), bis O. Pliensb.
ambo hawskerense-Subz., paltum-S.z.?	- zentroventrale Schwellung der Lateralflächen bei A, fehlt B - höckerartiger Buckel im Dorsalrand bei A, fehlt B - L/H-Verhältnis bei A kleiner	- L/H-Verhältnis bei A kleiner - rhombischer Seitenumriß bei B, buckliger Dorsalrand bei A	- Grübchen in der Lateralfläche bei B, fehlen A	- Wülste an den Endrändern von A, fehlen B	- A ist größer als B - Wulst vorne, ventral und hinten bei B schwächer	keine Angaben (Randwülste bei A, fehlen B)	keine Angaben (Randwülste vorne, oben und hinten bei A, fehlen B)
cincta spinatum-Zone		- Seitenansicht bei A schief trapezförmig, bei B rhombisch - L/H-Verhältnis bei A kleiner	- Seitenansicht bei A schief trapez-, bei B kuppelförmig - größte Höhe bei A vor, bei B in der Mitte - Randwülste bei A kräftiger - Oberfläche glatt (A) bzw. grubig (B)	- Wülste an den Endrändern von A, fehlen B	keine Angaben	keine Angaben (Randwülste bei A, fehlen B)	keine Angaben (Randwülste vorne, oben und hinten bei A, fehlen B)
cista ab subnodosus-Subz., bis spinatum-Zone?			- Seitenansicht bei A rhombisch, bei B kuppelförmig	- Seitenansicht bei A rhombisch, bei B schief trapezförmig - Wülste an den Endrändern von A, fehlen B	keine Angaben	keine Angaben (Wülste an den Endrändern von A, fehlen B)	keine Angaben (Wülste an den Endrändern von A, fehlen B)
circumvallata, ab maculatum-capricornus-Subz. (diese Arbeit), bis hawskerense-Subz.				- Oberfläche glatt (B) bzw. grubig (A) - L/H-Verhältnis bei A kleiner - Dorsalrand hinten bei A konvex, bei B konkav	- A ist größer als B - Seitenansicht bei A besser gerundet - Ventralwulst bei A einfach, bei B "3"-förmig	- Randwulst bei A rundumlaufend, bei B nur dorsal, kurz	- Grübchen auf den Seitenflächen bei B kleiner, liegen dichter - Randwulst bei A rundumlaufend, bei B nur ventral

Tab. 5/1, Teil 1. – Unterscheidungskriterien in der Morphogruppe 2 (Healdiidae).

- *Ogmoconcha (Hermiella) cista* MALZ 1975
- *Ogmoconcha (Hermiella) circumvallata* DREYER 1967
- *Ogmoconcha (Hermiella) comes* MALZ 1975
- *Ogmoconcha (Hermiella?) dorsotuberosa* (KRISTAN-TOLLMANN 1987)

A ↓ B →	*cincta*	*cista*	*circumvallata*	*comes*	*inflata*	*intercedens*	*klingleri* ab luridum-S.z. (diese Arbeit), bis O. Pliensb.
comes stokesi- bis apyrenum-Subzone					keine Angaben (Endränder bei B mit, A ohne Wulst)	keine Angaben (Wulst an der Ventralkante bei A, fehlt B)	keine Angaben (Wulst am Dorsalrand bei A, fehlt B)
inflata oberstes Pliensbachium						- B ist größer als A - B ist in Seitenansicht besser gerundet - "3"-förmiger Ventralwulst bei A, fehlt B	keine Angaben (rundumlaufender Wulst bei A, B nur ventral)
intercedens masseanum-Subz. (diese Arbeit) bis gibbosus-Subzone							- kurzer dorsaler Wulst bei A, fehlt B - ventraler Wulst bei B, fehlt A - A ist größer - Kontaktfurche bei B breiter - Ausweichfurche bei LK von B, fehlt A

Tab. 5/1, Teil 2. – Unterscheidungskriterien in der Morphogruppe 2 (Healdiidae).

- – *Ogmoconcha (Hermiella?) hastata* (Kristan-Tollmann 1987)
- – *Ogmoconcha (Hermiella?) hyblea* (Barbieri 1964a)
- – *Ogmoconcha (Hermiella) inflata* (Ainsworth 1987)
- – *Ogmoconcha (Hermiella) intercedens* Dreyer 1967
- – *Ogmoconcha (Hermiella) klingleri* Malz 1971
- – *Ogmoconcha (Hermiella?) timorensis* (Kristan-Tollmann 1987)

Ogmoconcha Form A Michelsen 1975 wird hier trotz ihrer Randwülste an den Enden nicht zu *Ogmoconcha (Hermiella)* gerechnet. Sie besitzt keine verbreiterte Ventralfläche wie *O. (Hermiella)* (vgl. Abb. 75) und tritt vor *O. (H.) intercedens* auf, die ich in Anlehnung an Dreyer (1967) als Ausgangspunkt von *O. (Hermiella)* ansehe. Das Merkmal der Wülste dürfte mindestens bei O. Form A Michelsen unabhängig von den anderen Arten entstanden sein. Die Verwandtschaftsverhältnisse der mitteleuropäischen *O. (Hermiella)*-Arten zu den geographisch entfernteren vallaten Ogmoconchen können in vorliegender Arbeit nicht untersucht werden.

O.(H.?) dorsotuberosa, *O.(H.?) hastata* und *O.(H.?) timorensis* unterscheiden sich in der Form des Hinterendes und weiteren Merkmalen von den übrigen Arten, siehe dazu Kristan-Tollmann (1987: 243–248). *O. (H.?) hyblea* unterscheidet sich von allen anderen Arten durch einen auf beiden Klappen rundum laufenden Wulst und eine Rinne zwischen dem Wulst und der übrigen Lateralfläche (Barbieri

Merkmale	*ambo*	*cincta*	*cista*	*circumvallata*	*comes*	*inflata*	*intercedens*	*klingleri*
Ausbildung der Randwülste an LK	vorne und hinten verdickt, ventrolateral in der Mitte teils heraufziehend ("E"- bis "C"-förmig), dorsal ein kurzer Buckel	vorne, ventrolateral und hinten, an den Enden evtl. verdickt	vorne, ventrolateral und hinten	rundum, teilweise schwach, oft lückenhaft	dorsal und ventrolateral	ventrolateral, zieht in der Mitte und an den Enden abgeschwächt hinauf ("3" - förmig n. Ainsworth, = "E" bei *ambo*)	kurz in der Mitte des Dorsalrandes, ventrolateral scharfe Kante statt Wulst	ventrolateral, durch schwache Rinne abgesetzt
Umriß in Lateralansicht	Buckel an der größten Höhe, Dorsalrand dahinter konkav	variabel, schief trapezförmig, Dorsalrand hinten gerade	rhombisch, kistenförmig	kuppelförmig, meist symmetrisch	schief trapezförmig, Dorsalrand hinten gerade	suboval bis subkreisförmig, rundum konvex gekrümmt	schief-oval, dreiseitig gerundet	keine Angaben (ähnlich *intercedens*, *amalthei*)
Lage der größten Höhe	in der Mitte	variabel, vor der Mitte	variabel, vor der Mitte	in, selten hinter der Mitte	vor der Mitte	vor der Mitte	kurz vor der Mitte	vor der Mitte
L/H-Verhältnis	1,2 - 1,4 (adult); - 1,6 (Larven)	ca. 1,3 (Originalabbildung)	ca. 1,5 (Originalabbildungen)	1,2 - 1,4 (adult)	>= 1,45	ca. 1,3 - 1,4	1,24 - 1,46 (diese Arbeit)	1,30 - 1,46 (diese Arbeit)
Länge adulter LK	0,75 - 0,88 mm	0,68 - 0,83 mm	0,75 - 0,85 mm	0,77 - 0,95 mm	0,73 - 0,81 mm	ca. 0,84 - 0,87 mm	0,77 - 0,95 mm	0,65 - 0,78 mm
Oberflächenstruktur	keine Angaben (glatt)	keine Angaben (glatt)	keine Angaben (glatt)	mit Grübchen	glatt	glatt	glatt	glatt, z.T Grübchen (Herrig 1981a)
Ausbildung der Kontakt- und Ausweichfurche	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben	Kontaktfurche am gesamten Schalenrand	keine Angaben	nicht beobachtet	Kontaktfurche am gesamten Schalenrand, keine Ausweichfurche	breite Kontaktfurche, Ausweichfurche über dem Schloß

Tab. 5/2. Merkmalsverteilung in der Morphogruppe 2 (Healdiidae).

1964a). Diese vier Arten scheinen im außeralpinen europäischen Lias nicht aufzutreten und bleiben in Tab. 5 unberücksichtigt.

Diskussion der Tabelle 5. – Laut Ainsworth (1987) soll sich *O. (H.) inflata* durch ihre geringere Größe von *O. (H.) ambo* unterscheiden. Nach den Größenangaben von Lord & Moorley (1974c) und Malz (1975) zu *O. (H.) ambo* bestehen jedoch keine Größenunterschiede. Den Beschreibungen zufolge verläuft der Dorsalrand bei *O.(H.) ambo* hinter einem Buckel (größte Höhe) konkav, bei *O.(H.) inflata* ohne Buckel konvex. Die Variabilität in Bezug auf dieses Merkmal müßte noch genauer untersucht werden.

Morphogruppe 3 (*Pseudohealdia*, *Ogmoconchella*; Tab. 6)

Hierzu gehören (*O.? carpathica* Blaszyk 1982), *P. etaulensis* (Apostolescu 1959), *Ogmoconchella gruendeli* Malz 1971 (mit posteroventralem Knick), *P. pseudohealdiae* (Gründel 1964a), *P. pseudospina* (Herrig 1969a), *Ogmoconchella transversa* (Gründel 1970), und *P. truncata* Malz 1971.

O.? carpathica bleibt hier unberücksichtigt. Ihre Gestalt läßt sich aus der Beschreibung und den untereinander abweichenden Originalabbildungen nicht genau

Art, Zeit	Lateralansicht, Form des Vorderendes	Lateralansicht, Form des Hinterendes	Dorsalansicht, Lage der größten Breite	Dorsalansicht, Form des Hinterendes
etaulensis Pliensbachium	gleichmäßig gerundet	leicht abgestumpft	zwischen der Mitte und dem Hinterende	gerundet
gruendeli Ober-Sinemurium bis Pliensbachium	gleichmäßig gerundet	mit posteroventralem Knick	hinter der Mitte	gerundet
pseudohealdiae Pliensbachium	schief gerundet (vorderster Punkt unter halber Höhe)	gerade abgestumpft	am oder kurz vor dem Hinterende	Rippen in Verlängerung der Lateralflächen nach hinten
pseudospina Pliensbachium	halbkreisförmig	gerade abgestumpft, posteroventrale Wölbung nach hinten vorstehend	am Hinterende (geschoßförmige Dorsalansicht	posteroventrale Wölbung über den Klappenrand
transversa Pliensbachium	gleichmäßig gerundet	schräg nach vorne abfallend abgestumpft	hinter der Mitte	stumpfer gerundet als Vorderende
truncata Ober-Pliensbachium	gerundet	LK leicht schräg, RK senkrecht abgestutzt	Lateralflächen nahezu parallel	deutlich abgestumpft

Tab. 6. Merkmalsverteilung in der Morphogruppe 3 (Healdiidae).

erschließen. Taf. 47, Abb. 2b in Blaszyk & Gazdzicki (1982) zeigt einen Carapax mit abgestumpftem Vorderende, keine rechte Klappe.

Diskussion der Tabelle 6. – *P. etaulensis* wurde bisher nur aus Frankreich und den Becken südlich Irland (hier cf.-) beschrieben, während ähnliche Arten nur in Deutschland, England, Dänemark, Schweden, Polen und der Nordsee nachgewiesen wurden. Die zeitlichen Angaben ähneln sich (Zusammenstellung der Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung s.u.). Eine Revision müßte zeigen, inwieweit dies paläogeographische Verhältnisse oder unterschiedliche Artfassungen widerspiegelt. Gründel (1970) und Michelsen (1975: 251) diskutierten die Ähnlichkeit zwischen *P. etaulensis* und *P. pseudospina*. Herrig (1981b) wies darauf hin, daß es sich um geographische oder ökologische Rassen derselben Art handeln könnte. Dies trifft meiner Ansicht nach weiterhin für *P. pseudohealdiae* und *O. gruendeli* zu.

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
etaulensis:
Frankreich: jamesoni- bis spinatum-Z. [63]. – Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Lothringen: U.-Plb bis u. O.-Plb (aff.-Bestimmung) [62] (Synonymie). – Pariser Becken: raricostatum- bis spinatum-Z. (O.-Plb) [12] [13] [162] [37] [38].
Nordatlantik: North Celtic Sea, Fastnet Basin (südlich von Irland): O.-Plb (cf.-Bestimmung) [3] / "first downhole occurrence" im O.-Plb [10]. – Slyne Trough (westlich von Irland): O.-Plb, u. Toa [7].
Tethysbereich: Marokko: bis polymorphum-Z. (U.-Toa) [23].

gruendeli:
Deutschland: Niedersachsen: margaritatus-Z. [152] / Car, ein Horizont des Dom [166]. – Thüringen: O.-Sin, Plb [99].
England: Yorkshire: raricostatum- bis davoei-Z. [28].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Sin, O.-Plb [159]. – Statfjord-Gebiet (nördl. Nordsee): O.-Plb [155].

pseudohealdiae:
Deutschland: o. Car, Dom [106]. – Mecklenburg: U.-Plb [80] [83].
England: Dorset: subnodosus-Sz. [137]. – Lincolnshire: davoei-Z., stokesi- oder subnodosus-Sz. [137]. – Yorkshire: margaritatus-Z. [137].

A ↓ | B →	*celticensis*	*danica*	*ellipsoidea*	*michelseni*	*propinqua*	*serratostriata* (O.Rhät bis U.Hettang)
adenticulata Ober-Pliensbachium	- A ist größer als B - Dorsalrand bei A gleichmäßiger gerundet - Enden in Dorsalansicht bei A besser gerundet - größte Breite liegt bei A in oder kurz hinter der halben Länge, bei B 2/3 der Länge hinter dem Vorderende	- A ist kleiner als B - Hinterende in Lateralansicht bei B breiter gerundet - L/H-Verhältnis bei A größer - Umriß bei B in Lateralansicht besser gerundet	- Rundung der RK bei B in Lateralansicht besser - posteroventraler Stachel an RK der Larven von B - A größer als B - B ohne Skulptur, A mit "Fingerabdruck" - geknickter (B) bzw. gekrümmter (A) Dorsalrand - Vorderende bei A in Dorsalansicht breiter - LK steht bei B stärker über	- größte Breite bei A in oder kurz hinter halber Länge, bei B im hinteren Drittel - A ist größer als B - B ohne Skulptur, A mit "Fingerabdruck" - Umrisse bei A regelmäßiger gerundet	- größte Höhe liegt bei B näher an der halben Länge als bei A -posteroventraler Winkel im Lateralumriß von B, fehlt A - Vertikalkante am Hinterende von B, fehlt A - L/H-Verhältnis ist bei A größer - Dorsalrand verläuft bei B stärker konvex	keine Angaben
celticensis Sinemurium		- B in Lateralansicht besser gerundet - Seitenflächen nach vorne zusammenlaufend (A) bzw. etwa parallel (B)	- A größer als B - Überlappen der LK bei B stärker - Hinterende in Lateralansicht bei A stumpfer gerundet	- A größer als B - größte Breite liegt bei A auf 2/3 der Länge hinter dem Vorderende, bei B im hinteren Drittel	- Lateralansicht bei B besser gerundet - Dorsalrand bei B schwächer konvex - B in Dorsalansicht schmaler	keine Angaben
danica Sinemurium und Pliensbachium			- Hinterende bei A breiter gerundet - posteroventraler Stachel an RK der Larven von B, fehlt bei A	keine Angaben	- A größer als B - posteroventraler Winkel im Lateralumriß von B, fehlt A - Vertikalkante am Hinterende von B, fehlt A - Dorsalrand bei B stärker gekrümmt, hinten steiler abfallend als bei A - Dorsalrand steht bei B stärker über den Schloßrand über	keine Angaben

Tab. 7/1, Teil 1. – Unterscheidungskriterien in der Morphogruppe 4 (Healdiidae).

A ↓ | B →	*celticensis*	*danica*	*ellipsoidea*	*michelseni*	*propinqua*	*serratostriata* (O.Rhät bis U.Hettang)
ellipsoidea Hettangium und Unter-Sinemurium (*e.morata* n. ssp.: Ober-Sinemurium	*O. ellipsoidea* unterscheidet sich von *O. owthorpensis* (Anderson 1964, Rhät) durch geringere Länge und ein höheres Hinterende. (Ainsworth 1990)			- größte Breite bei A in oder kurz hinter halber Länge, bei B im hinteren Drittel (Nach Autoren auch bei A im hinteren Drittel)	keine Angaben	- A kleiner als B - Krümmung des Dorsalrandes bei A schwächer - größte Höhe bei A näher an der halben Länge - Hinterende bei B stumpfer gerundet
michelseni Hettangium und unterstes Sinemurium					- A kleiner als B - größte Breite bei A im hinteren Drittel, B nahe halber Länge - Umrisse bei B besser gerundet - A ohne Skulptur, B mit "Fingerabdruck"	- Dorsalrand bei A stärker gekrümmt - A größer B - größte Breite bei A im hinteren Drittel, B kurz hinter halber Länge - A glatt, B mit konzentr. Rippen
propinqua O. Pliensbachium (margaritatus-Z.)						keine Angaben

Tab. 7/1, Teil 2. – Unterscheidungskriterien in der Morphogruppe 4 (Healdiidae).

pseudospina:
(Arbeiten bis 1968 nach der Synonymieliste in Herrig 1981b)
Deutschland: Brandenburg: u. Dom [65]. – Mecklenburg: O.-Plb [172] / U. – bis O.-Plb [80]. – Niedersachsen: Car und Dom [166]. – Thüringen: Plb [99]. – Vorpommern: O.-Plb [91].
England: Dorset: valdani- (cf.-Bestimmung) bis subnodosus-Sz. [142] [144]. – Lincolnshire: margaritatus-Z. ([159]:113).
Nordeuropa: Dänemark: m. U. – bis m. O.-Plb [53]. – Pommern (NW-Polen): Car [151]. – Statfjord-Gebiet (nördl. Nordsee): O.-Plb [155].

transversa: (Synonymie siehe S. 145)
Deutschland: Mecklenburg: o. Car bis u. Dom [83]. – Niedersachsen: Car, stokesi-Sz. [166]. – Norddeutschland: U.-Plb bis u. O.-Plb [119]. – Süddeutschland: o. Sj gamma bis delta 1 b [119].
England: jamesoni- bis u. margaritatus-Z. [138]. – Dorset: stokesi-Sz. [137] [142] [144]. – Lincolnshire: davoei-Z. [137]. – Yorkshire: ibex- und davoei-Z. [28].
Frankreich: Lothringen: u. Dom [62].
Nordeuropa: Dänemark: U. – und O.-Plb [159]. – Statfjord-Gebiet (nördl. Nordsee): O.-Plb [155].

truncata:
Deutschland: Niedersachsen: Basis der stokesi-Sz. [166]. – NW-Deutschland: u. O.-Plb ([119], Synonymie n. [152]) / O.-Plb [152].
England: Dorset: subnodosus-Sz. [142] [144].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Plb [159]. – Statfjord-Gebiet (nördl. Nordsee): O.-Plb [155].

Ansicht	Merkmal	*adenticulata*	*celticensis*	*danica*	*ellipsoidea*	*michelseni*	*propinqua*	*serratostriata*
lateral	Länge adulter LK u. C.	ca. 0,7 mm	ca. 0,68 mm	bis 0,76 mm (n. HERRIG)	ca. 0,62 mm	ca. 0,63 mm	0,86 - 1,0 mm	ca. 1,55 mm
	L/H-Verhältnis adulter LK	ca. 1,4	ca. 1,48	ca. 1,41	ca. 1,44	1,4 - 1,5	ca. 1,34	1,45 - 1,55
	Lage der größten Höhe	kurz hinter der Mitte	direkt hinter halber Länge	kurz hinter der Mitte	hinter der Mitte	hinter der Mitte	dicht hinter der Mitte	auf halber Länge
	Rundung des Hinterendes	breit gerundet	breit, ventral ausgezogen	breit, ventral ausgezogen	über halber Höhe stark, darunter flach	breit gerundet	breit gerundet	breit gerundet
	Rundung des Dorsalrands	vorn und hinten schwach gebogen	stärkste Krümmung (Knick) hinter halber Länge	gleichmäßig gebogen, selten geknickt	geknickt	stärkste Krümmung (Knick) hinter halber Länge	stärker konvex als bei *danica*	stärkste Krümmung (Knick) auf halber Länge
	Überlappen der LK	keine Angaben	rundum ausser vorne	ventral am stärksten	keine Angaben	dorsal und ventral	rundum ausser vorne oben	rundum
	Rundung der Lateralansicht	gut, ohne Knick	posterodorsal und posteroventral geknickt	ovale Ansicht ohne Knick	eiförmig gerundet, dorsal geknickt	posterodorsal und posteroventral geknickt	mit einem posteroventralen Knick	posterodorsal und posteroventral geknickt
	Skulptur	"Fingerabdruck"	glatt oder schwach	glatt oder schwach	glatt	glatt	"Fingerabdruck"	konzentrische Rippen
dorsal	Lage der größten Breite	in der hinteren Hälfte	2/3 der Länge hinter dem Vorderende	in der Mitte, selten dahinter	im hinteren Drittel	im hinteren Drittel	keine Angaben	etwas hinter halber Länge
	Rundung der Enden	ovale Dorsalansicht	Dorsalansicht suboval	hinten stärker als vorn	vorn spitz, hinten breit	fusiforme Dorsalansicht	keine Angaben	Dorsalansicht suboval
frontal	Bislang wurden keine Merkmale der Frontalansicht bei der Abgrenzung berücksichtigt							

Tab. 7/2. Merkmalsverteilung in der Morphogruppe 4 (Healdiidae).

Morphogruppe 4 (*Ogmoconchella*; Tab. 7)

Diese Gruppe umfaßt *O. adenticulata* (PIETRZENUK 1961), *O. celticensis* AINSWORTH 1989c, *O. danica* MICHELSEN 1975, *O. ellipsoidea* (JONES 1872) [= *O. aspinata* (DREXLER 1958)], *O. michelseni* AINSWORTH 1989c, *O. propinqua* MALZ 1971, *O. serratostriata* AINSWORTH 1989c sowie *O. impressa* MALZ 1975 und *O. scanica* SIVHED 1977.

O. impressa und *O. scanica* unterscheiden sich von den übrigen Ogmoconchellen durch konkave Seitenflächen und werden in Tab. 7 deshalb nicht einbezogen. *O. martini* (ANDERSON, Rhaetium) unterscheidet sich von der Morphogruppe durch einen etwas unter der halben Höhe ausgezogenen wulstartigen Fortsatz am Hinterende der linken Klappen (BOOMER 1991b).

Ähnlichkeit zu dieser Gruppe zeigt *P.*? *nasuta* (DREXLER 1958), bei der die größte Höhe aber vor der Mitte liegt.

Diskussion der Tabelle 7. – Zur älteren Synonymie von *O. ellipsoidea* (JONES) siehe Diskussion in LORD (1971). Da DREXLER (1958) *Bairdia liasica* BRODIE in BLAKE (1876), wohl in Unkenntnis der nomenklatorisch gültigen Beschreibung von *Bairdia*? *ellipsoidea* BRADY in JONES (1872), fraglich in Synonymie mit *H. aspi-*

nata DREXLER nahm, und LORD (1971) die Identität von BLAKE's mit JONES' Art feststellte, wird in Anlehnung an AINSWORTH (1987 ff.) wegen der Ähnlichkeit der entsprechenden Abbildungen *O. aspinata* (DREXLER) als Synonym von *O. ellipsoidea* (JONES) angesehen.

O. michelseni AINSWORTH 1989c soll sich von *O. ellipsoidea* durch die Lage der größten Breite im hinteren Drittel statt in oder kurz hinter der Mitte unterscheiden (AINSWORTH 1989c, 1990: 192). Da die größte Breite von *O. aspinata* (DREXLER) jedoch ebenfalls im hinteren Drittel liegt (DREXLER 1958: 505), handelt es sich bei *O. michelseni* wahrscheinlich um ein jüngeres Synonym zu *O. aspinata* und damit zu *O. ellipsoidea*, mit der sie zusammen vorkommt (AINSWORTH 1989c: 61).

LORD et al. (in LORD & BOWN 1987) und AINSWORTH (1989a, 1990) geben *O. ellipsoidea* bereits aus dem Rhaetium, bzw. der obersten Trias an. Hier besteht eine Verwechslungsmöglichkeit mit *O. owthorpensis* (ANDERSON 1964), aus der *O. ellipsoidea* möglicherweise an der Trias/Lias-Grenze hervorgeht (LORD & BOOMER 1990). Im Gegensatz zu AINSWORTHS (1989a: 142) Angaben treten auch bei *O. ellipsoidea* schwache distale Schloßverbreiterungen auf (ADAMCZAK 1976) und können daher nicht zur Unterscheidung von *O. owthorpensis* dienen. Auch manche Adulte *O. danica* im vorliegenden Material zeigen schwache randliche Schloßerweiterungen. AINSWORTH (1990: 192) gibt als Unterschied zu *O. owthorpensis* außerdem ein größeres L/H-Verhältnis und niedrigeres Hinterende an.

A ↓ B →	*conversa*	*gruendeli*	*secunda* (O.Pliensbach)
aequalis Ober-Sinemurium und Pliensbachium	- Stumpfe Abwinklung des Lateralumrisses im oberen Abschnitt des Vorderrandes von B, fehlt bei A - Auffälliges Überlappen der LK in demselben Bereich bei B, fehlt bei A	- größte Höhe bei A in der Mitte, bei B dicht hinter der Mitte - Enden in Lateralansicht bei A gleich hoch, bei B ist das Hinterende höher als das Vorderende - Dorsalrand bei A an der größten Höhe schwach gewinkelt, bei B konkav oder schwach aufgewölbt	- größte Höhe bei A in der Mitte, bei B hinter der Mitte - Enden in Lateralansicht genau (A) bzw. annähernd (B) symmetrisch - Umriß in Dorsalansicht langgezogen sechseckig (B) bzw. elliptisch (A) (n. Autoren Lateralflächen auch bei A eingezogen)
conversa O.Pliensbachium (margaritatus-Z.)		- größte Breite bei A etwa in der Mitte, bei B dicht dahinter - Stumpfe Abwinklung des Lateralumrisses im oberen Abschnitt des Vorderrandes von A, fehlt bei B - auffälliges Überlappen der LK in demselben Bereich bei A, fehlt bei B	- größte Höhe bei A in der Mitte, bei B dahinter - Stumpfe Abwinklung des Lateralumrisses im oberen Abschnitt des Vorderrandes von A, fehlt bei B - auffälliges Überlappen der LK in demselben Bereich bei A, fehlt bei B
gruendeli (Ober-Sinemurium und Pliensbachium)		- retikulierte (A) bzw. glatte (B) Oberfläche	- Dorsalrand bei A konkav oder flach gewölbt, bei B hinter halber Länge stumpf gewinkelt - retikulierte (B) bzw. glatte (A) Oberfläche - Dorsalumriß elliptisch (A) bzw. langgezogen sechseckig (B)

Tab. 8/1. Unterscheidungskriterien in der Morphogruppe 5 (Healdiidae).

Ansicht	Merkmale	*aequalis*	*conversa*	*gruendeli*	*secunda*
lateral	Länge adulter LK, C.	bis 0,9 mm (n. Michelsen 1975)	0,92 - 1,02 mm	0,70 - 0,78 mm	0,76 mm
	L/H-Verhältnis adulter LK	1,33 - 1,54	ca. 1,6	ca. 1,5 (n. Michelsen 1975)	ca. 1,65
	Lage der größten Höhe	in oder wenig hinter halber Länge	etwa in der Mitte	dicht hinter der Mitte	wenig hinter halber Länge
	Rundung des Dorsalrandes	auf halber Länge schwach gewinkelt, beidseits davon schwach konvex	keine Angaben	konkav oder schwach aufgewölbt	auf halber Länge schwach gewinkelt, beidseits davon schwach konvex
	Symmetrie der Enden	genau symmetrisch, ausser bei Larven< A-2	Vorderrand stumpf gewinkelt	Hinterende höher als Vorderende	fast symmetrisch, Hinterende etwas höher
	Überlappen der LK	keine Angaben	besonders auffällig im oberen Abschnitt des Vorderrandes	keine Angaben	keine Angaben
	Skulptur	fein retikuliert	fein retikuliert	glatt	längsorientiert papillenartig
dorsal	Umriß	Seitenflächen können eingezogen sein	keine Angaben	schlank oval	langgezogen sechseckig
frontal	Merkmale der Frontalansicht wurden bei der Abtrennung bisher nicht berücksichtigt				

Tab. 8/2. Merkmalsverteilung in der Morphogruppe 5 (Healdiidae).

Morphogruppe 5 (*Ogmoconchella*; Tab. 8)

Die Gruppe enthält *O. aequalis* (Herrig 1969a), *O. conversa* Malz 1971, *O. gruendeli* Malz 1971 (ohne posteroventralen Knick, wie nach Herrig 1981b) und *O. secunda* Herrig 1981b.

A ↓ B ⟶	*mouhersensis*	*septenaria*	*bispinosa*	*conveniens*
telata	- L/H-Verhältnis bei A größer - posteroventrale Stacheln bei A, fehlen B - größte Breite bei B weiter hinten	- L/H-Verhältnis bei A größer - Dorsalrand bei A geknickt, bei B schwach konvex gekrümmt - Vertikalkante bei A nicht so scharf wie bei B	- Vertikalkante hinten bei A, fehlt B	keine Angaben (wie Unterscheidung *telata / bispinosa* ?)
mouhersensis		- Vertikalkante hinten bei A nicht so scharf wie bei B - Dorsalrand bei A geknickt, bei B schwach konvex - größte Breite bei A größer und weiter hinten - L/H-Verhältnis bei A kleiner - Frontallamelle bei B, fehlt A - posteroventrale Stacheln bei B, fehlen A	- Vertikalkante hinten bei A, fehlt B - L/H-Verhältnis bei A kleiner - posteroventrale Stacheln bei B, fehlen A	keine Angaben (wie Unterscheidung *mouhersensis / bispinosa* ?)
septenaria			- Vertikalkante hinten bei A, fehlt bei B	- Vertikalkante hinten bei A, fehlt bei B
bispinosa				keine Angaben

Tab. 9/1. Unterscheidungskriterien in der Morphogruppe 6 (Healdiidae).

Merkmale LK / C	*telata*	*mouhersensis*	*septenaria*	*bispinosa*	*conveniens*
Krümmung des Dorsalrandes	etwa auf halber Länge geknickt	stark konvex oder hinter halber Länge geknickt	fast gerade bei Larven, konvex bei Adulten	geknickt bei kleinen Larven, schwach konvex bei größeren Stadien	schwach konvex
L/H-Verhältnis	ca. 2,0	ca. 1,4 - 1,7	ca. 1,5 - 2,0	ca. 1,6 - 1,8	ca. 1,7 - 1,9
Lage der größten Breite	im hinteren Drittel	an der Vertikalkante hinten, im hinteren Drittel	im hinteren Drittel	in oder hinter halber Länge	in bis hinter der halben Länge
Skulptur	schwache Vertikalkante hinten, posteroventraler Stachel, keine Frontallamelle	schwache Vertikalkante hinten, kein posteroventraler Stachel, keine Frontallamelle. papillenartige Feinskulptur (n. Herrig 1981b)	scharfe Vertikalkante hinten, posteroventraler Stachel, kleiner Sporn am Vorderende, Oberfläche glatt	keine Vertikalkante hinten, posteroventraler Stachel, Frontallamelle/ Sporn am Vorderende. papillenartige Feinskulptur (n. Herrig 1975)	keine Vertikalkante hinten, Sporn am Vorderrand und posteroventral, Oberfläche glatt

Tab. 9/2. Merkmalsverteilung in der Morphogruppe 6 (Healdiidae).

Morphogruppe 6 (*Ledahia*; Tab. 9)

Die Gruppe enthält *L. bispinosa* (Gründel 1964a), *L. conveniens* Herrig 1980, *L. mouhersensis* (Apostolescu 1959), *L. septenaria* Gründel (1964a) und *L.*? *telata* (Drexler 1958).

Diskussion der Tabelle 9. – Herrig (1980) gab keine Unterschiede zwischen *L. conveniens* und der sehr ähnlichen *L. bispinosa* an. Ein möglicher Unterschied besteht in der Ausrichtung des posteroventralen Stachels, über deren Variabilität allerdings nichts bekannt ist. Das von Herrig abgebildete Material ist mindestens zum Teil zu *L. bispinosa* zu stellen (vgl. Synonymieliste unten). – Lord & Boomer (1990) gaben eine fragliche Synonymie von *L. bispinosa* und *Ogmoconchella caudata* (Anderson 1964) an. Gründel (1970) verwies bereits auf die große Ähnlichkeit der beiden Arten.

Genus *Ledahia* Gründel 1964

Typusart: *Pseudohealdia (Ledahia) septenaria* Gründel 1964.

Ledahia bispinosa (Gründel)

Taf. 11, Fig. 7, 8

1962 Ostracod Nr. 5 Klingler. – Klingler, S. 83, Taf. 12, Fig. 8.
* 1964 *Pseudohealdia* ? *bispinosa* n. sp. – Gründel, S. 472, Taf., Fig. 13–15. – [1964a]
? 1964 *Hungarella caudata* sp. nov. – Anderson, S. 150, Taf. 14, Fig. 113.
1967 *Pseudohealdia* ? *bispinosa* Gründel, 1964. – Donze, S. 77, Taf. 2, Fig. 34, 35.
1968 Ostracod Nr. 5 Klingler. – Christensen, Taf. 23, Fig. 42. – [1968b]
1969 *Ogmoconcha bispinosa* (Gründel, 1964). – Herrig, S. 457, Abb. 3, 9, 10, Taf. 2, Fig. 4–8, Taf. 3, Fig. 1, 2. – [1969a]
1970 *Healdia bispinosa* (Gründel 1964). – Gründel, S. 47, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 11–13.
1975 *Ogmoconchella bispinosa* (Gründel, 1964). – Herrig, S. 678, Abb. 6, Taf. 3, Fig. 1–4.

1975 *Ogmoconchella bispinosa* (Gründel, 1964). – MICHELSEN, S. 243, Taf. 31, Fig. 455, Taf. 33, Fig. 472–475.
1975 *? Pseudohealdia nasuta* (Drexler, 1958). – MICHELSEN, S. 257, Taf. 38, Fig. 545.
1978 *Pseudohealdia bispinosa* Gründel, 1964. – LORD, S.198, Taf. 1, Fig. 9, 10. – [1978a]
1980 *Ogmoconchella bispinosa* (GRÜNDEL, 1964). – SIVHED, S. 54, Taf. 9, Fig. 87, Taf. 10, Fig. 94, 97.
pars? 1980 *Ledahia conveniens* n. sp. – HERRIG, S. 1542, Abb. 5d, Taf., Fig. 7, Abb. 5, 6?, Taf., Fig. 8, 9?.
1981 *Ogmoconchella bispinosa* (GRÜNDEL, 1964). – HERRIG, S. 564, Taf. 1, Fig. 3–5. – [1981b]
1986 *Ogmoconchella bispinosa* (GRÜNDEL 1964). – OHM, S. 115, Taf. 23, Fig. 12.
?pars 1987 Ogmoconcha sp. – BALLENT, S.111, Taf. 6, Fig. 4?; non: Fig. 5.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 9, detailliertere Beschreibungen in GRÜNDEL (1964a, 1970), HERRIG (1969a, 1975).

Bemerkungen und Beziehungen. – Die von HERRIG (1975) beschriebene Feinskulptur wurde, wohl erhaltungsbedingt, nicht beobachtet. Ebenso ist der nach oben gerichtete kleine Stachel am Vorderrand häufig nicht erhalten. Auch die posteroventralen Stacheln können bis zu einer nur in Ventralansicht erkennbaren Wölbung korrodiert sein.

Die Art zeigt innerhalb einer Probe, und dort wiederum innerhalb eines (größeren) Larvenstadiums einige Variabilität in Bezug auf die Stärke der Krümmung des Dorsalrandes. Die von HERRIG (1969a) beschriebene ontogenetische Entwicklung entspricht einem nicht streng gesetzmäßigem Trend.

Material: 190 linke und 220 rechte Klappen, 1440 Carapaxe. SMNS Nr. 25586–25588.

Häufigkeit: Gefunden in 77 von 83 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 19,0 Exemplaren vertreten (muA –11,8; moA 27,7).

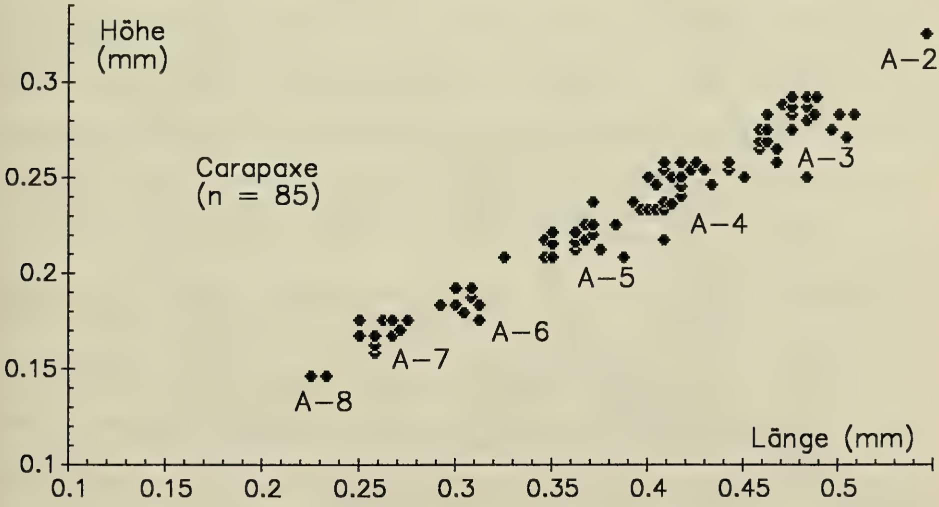


Abb. 48. L/H-Diagramm für *Ledahia bispinosa* (GRÜNDEL) aus den Proben 36, 37 Pliensbach (figulinum-Subzone). Die Numerierung der Stadien stützt sich auf HERRIG (1969a: Abb. 10).

Abmessungen: Siehe Abb. 48. Nach Literaturvergleich (HERRIG 1969a: Länge von Adulten = 0,84 mm) fehlen im vorliegenden Material adulte Exemplare.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum/raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis subnodosus-Subzone.
Unter- und Obergrenze der zeitlichen Reichweite liegen außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (1–21); Birenbach (4–6); Bodelshausen (1–17); Engstlatt (1–7); Hinterweiler (3–22); Mössingen (1, 3, 5–20, 23); Neuler (9); Nürtingen (1–8, 11–20); Ofterdingen (1, 2, 4, 5, 9–15); Reichenbach (2, 4, 7, 8); Schömberg (2, 3, 9–26, 29, 30); Sederndorf (9, 11); Tachenhausen (2–22).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Argentinien: Neuquén?: O.-Plb [16] (Synonymie!).
Deutschland: O.-Sin bis Dom [119]. – Niedersachsen: o. raricostatum- bis apyrenum-Sz. (O.-Plb) [166]. – Thüringen: Plb [99]. – Mecklenburg: U.-Plb [80]. – Vorpommern: O.-Plb [91].
England: Dorset: margaritatus-Z. [138] [140] / extranodosa- (O.-Het) bis subnodosus-Sz. [142] [144]. – Lincolnshire: figulinum, stokesi-Sz. [137]. – Warwickshire?: Rht. und Lias [11] (Synonymie!). – Wales: tenuicostatum-Z. [138] [140] / m. obtusum- bis m. raricostatum-Z. (O.-Sin) [40].
Frankreich: Lothringen: o. Sin bis u. Dom [62].
Nordeuropa: Dänemark: o. Sin bis Dom [53] / U. – und O.-Plb [159]. – Pommern (NW-Polen): Car [151]. – Skåne (S-Schweden): o. O.-Sin, U.-Plb [190]. – Statfjord-Gebiet (nördl. Nordsee): O.-Plb („? juv.“-Bestimmung) [155].

Ledahia mouhersensis (APOSTOLESCU)

Taf. 11, Fig. 4–6

* 1959 »*Ogmoconcha*« *mouhersensis* n. sp. – APOSTOLESCU, S. 805, Taf. 2, Fig. 18, 19.
1961 Healdia ? mouhersensis (APO. 1959). – OERTLI, Fig. in Tab. 7.
1961 ?Hungarella mouhersensis (Apostolescu). – COUSIN & APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 ?Hungarella mouhersensis (Apostolescu). – APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Healdia ? mouhersensis APOSTOLESCU 1959. – OERTLI & GROSDIDIER, Fig. in Tab. 6.
1963 *Healdia* ? *mouhersensis* (APOSTOLESCU 1959). – OERTLI, Taf. 10, Figs. 2d, Taf. 11, Figs. d, Taf. 14, Figs. 2d.
non 1964 *Pseudohealdia* ? *mouhersensis* (APOSTOLESCU 1959). – GRÜNDEL, S. 471, Taf., Fig. 16, 17 [= *L. septenaria* GRÜNDEL]. – [1964a]
1970 *Healdia mouhersensis* (APOSTOLESCU 1959). – GRÜNDEL, S. 48, Taf. 1, Fig. 7, 8.
pars 1975 „*Ogmoconchella mouhersensis*“ (Apostolescu, 1959). – MICHELSEN, S. 248, Taf. 32, Fig. 465, 466, Taf. 34, Fig. 494, 496, Taf. 35, Fig. 497–502, non Taf. 34, Fig. 495.
1980 „*Ogmoconchella*“ *mouhersensis* (APOSTOLESCU, 1959). – SIVHED, S. 56, Taf. 11, Fig. 103–108, Taf. 12, Fig. 111–113.
? 1981 *Ogmoconchella mouhersensis* (APOSTOLESCU, 1959). – HERRIG, S. 567, Taf. 2, Fig. 5, 6 . – [1981b]
? 1986 *Ogmoconchella mouhersensis* (APOSTOLESCU 1959)?. – OHM, S. 116, Taf. 23, Fig. 16 [= *O. aequalis* HERRIG?].

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 9. Detailliertere Beschreibungen in APOSTOLESCU (1959), HERRIG (1981b, vgl. aber Bemerkungen!).

Bemerkungen. – Ein Exemplar von HERRIG (1981b: Taf. 2, Fig. 2) ist wesentlich größer (L = 0,78mm, HERRIG 1981b). Die größte Breite liegt dort nicht so weit hinten wie bei *O. mouhersensis*. Zur Trennung von *L. septenaria* siehe deren Beziehungen.

Material: 13 linke und 6 rechte Klappen, 40 Carapaxe. SMNS Nr. 25589–25591.

Häufigkeit: Gefunden in 10 von 29 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 3,9 Exemplaren vertreten (muA −1,9; moA 2,9).

Abmessungen: Siehe Abb. 49, 50 bei *L. septenaria* GRÜNDEL.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: jamesoni- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: stokesi-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis valdani-Subzone.
Die Art ist für genaue Angaben zu selten.

Nachweise in Material zu BACH (1954):
Mössingen (19).

Die Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung stehen zum leichteren Vergleich bei der Beschreibung von *L. septenaria* GRÜNDEL.

Ledahia septenaria (GRÜNDEL)

Taf. 11, Fig. 1–3

1961 Healdia sp. 101. – OERTLI & GROSDIDIER, Fig. in Tab. 6.
1962 Ostracod Nr. 9 KLINGLER. – KLINGLER, S. 98, Taf. 13, Fig. 34.
* 1964 *Pseudohealdia (Ledahia) septenaria* n. subgen., n. sp. – GRÜNDEL, S. 471, Taf., Fig. 1–4. – [1964a]
1964 *Pseudohealdia ? mouhersensis* (APOSTOLESCU 1959). – GRÜNDEL, S. 473, Taf., Fig. 16, 17. – [1964a]
1967 *Pseudohealdia (Ledahia) bernardi* (VIAUD, 1963). – DONZE, S. 76, Taf. 2, Fig. 30–33.
1967 *Pseudohealdia septenaria* GRÜNDEL 1964. – DREYER, S. 496, 513, Taf. 6, Fig. 10.
1968 Pseudohealdia (Ledahia) septenaria GRAM. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 67. – [1968b]
1970 *Healdia septenaria* (Gründel 1964). – GRÜNDEL, S. 48, Taf. 1, Fig. 16, 17.
1970 *Healdia* aff. *septenaria* (Gründel 1964). – GRÜNDEL, S. 48, Taf. 1, Fig. 14, 15.
1971 *Ledahia septenaria* (GRÜNDEL 1964). – MALZ, S. 443, Taf. 1, Fig. 4, Taf. 2, Fig. 5.
1971 *Ledahia* cf. *septenaria* (GRÜNDEL 1964). – MALZ, Taf. 4, Fig. 13, 14.
1974 Ledahia septenaria (Gründel, 1964). – LORD, in Abb. 3.
1975 *Ogmoconchella septenaria* (Gründel, 1964). – MICHELSEN, S. 251, Taf. 37, Fig. 525–527.
1980 *Ledahia septenaria* (GRÜNDEL, 1964). – HERRIG, S. 1539, Abb. 3, Taf., Fig. 1–6.
? 1983 *Ledahia septenaria* Gründel, 1964. – PANT & GERGAN, S. 117, Taf. 1, Fig. 1.
1985 *Pseudohealdia mouhersensis* (APOSTOLESCU, 1959). – DONZE, Taf. 22, Fig. 9, 10.
1985 *Pseudohealdia* cf. *septenaria* GRÜNDEL, 1964. – DONZE, Taf. 22, Fig. 11–13.
1986 *Ogmoconchella septenaria* (GRÜNDEL 1964). – OHM, S. 117, Taf. 23, Fig. 18.
1987 *Ledahia septenaria* (Gründel, 1964). – AINSWORTH, S. 55, Taf. 2, Fig. 12.
1988 *Ledahia septenaria* (GRÜNDEL 1964). – HERRIG, Taf. 4, Fig. 4. – [1988b]

1989 *Ledahia septenaria* (Gründel). – Ainsworth et al., Taf. 3, Fig. 7.
1990 *Ledahia septenaria* (Gründel, 1964). – Ainsworth, S. 189, Taf. 5, Fig. 11.

Kurzbeschreibung. – Die Art gleicht *Ledahia bispinosa* (Gründel) bis auf eine sinusförmig geschwungene, scharfe Stufe nahe des Hinterendes. Die morphologische Entwicklung während der Ontogenese scheint umgekehrt zu verlaufen (siehe *L. bispinosa* sowie Malz 1971 und Herrig 1980 zu *L. septenaria*). Eine kleine Kalklamelle am Vorderrand (Klingler 1962 spricht von einem nach oben gerichteten Randzahn auf halber Höhe, wie bei *L. bispinosa*) ist meistens abgebrochen. Siehe Tabelle 9, ausführlichere Beschreibungen in Klingler (1962), Gründel (1964a, 1970), Herrig (1980).

Beziehungen. – In ihrer Beschreibung von *Healdia telata* aus dem Schwarzjura alpha der Pfalz schloß Drexler (1958) die von Bach (1954) in dessen Dissertation beschriebenen Exemplare aus dem Schwarzjura gamma Baden-Württembergs mit ein. Ein Vergleich des vorliegenden Materials mit dem Typusmaterial der Art *telata* Drexler in Hannover ergab für *Ledahia*? *telata* ein größeres L/H-Verhältnis als für *L. septenaria* bei gleich großen Stadien. Außerdem ist der Dorsalrand bei *L.*? *telata* in der Mitte symmetrisch geknickt, bei *L. septenaria* leicht konvex gekrümmt (vgl. Gründel 1970: 49). Das Typusmaterial zu *L.*? *telata* zeigt nur eine schwache S-förmige Kante vor dem Hinterende. Dies wie auch die Stärke des posteroventralen Sta-

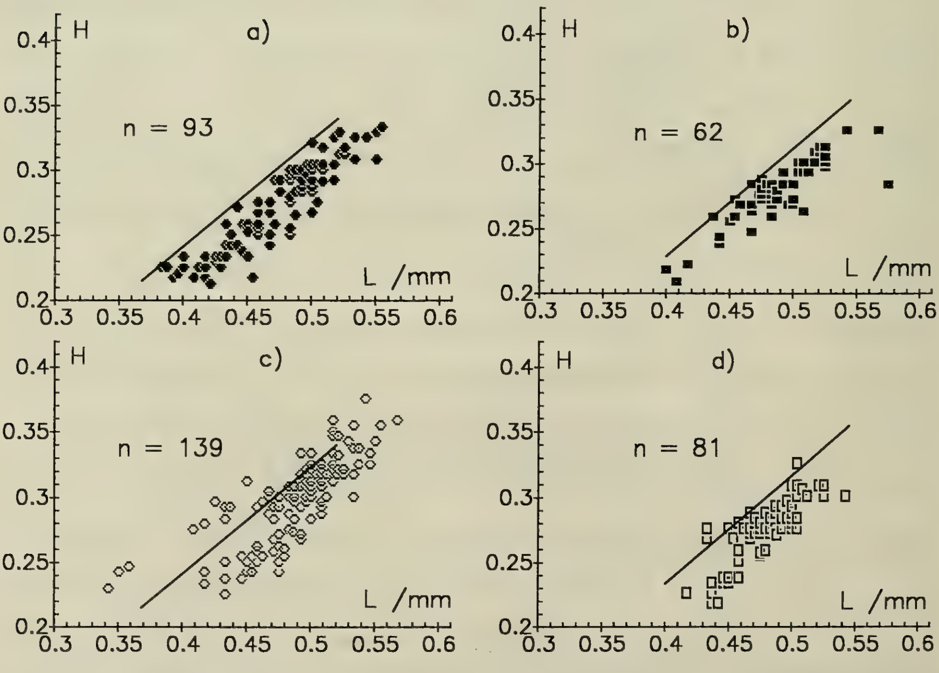


Abb. 49. L/H-Diagramme für *Ledahia mouhersensis* (Apostolescu) und *Ledahia septenaria* Gründel
a: bestachelte linke Klappen und Carapaxe von *L. septenaria*.
b: bestachelte rechte Klappen von *L. septenaria*.
c: *L. mouhersensis* und *L. septenaria* ohne Stacheln, linke Klappen und Carapaxe.
d: wie c, rechte Klappen.

chels und einer frontalen Lamelle hängt jedoch auch von der Qualität der Erhaltung ab und eignet sich nicht zur Unterscheidung.

L. mouhersensis Apostolescu unterscheidet sich durch ein kleineres L/H-Verhältnis (vgl. Abmessungen), einen hochgewölbten Dorsalrand und eine deutlich hinter der Mitte liegende größte Breite von *L. septenaria*. Außerdem fehlt *L. mouhersensis* der posteroventrale Stachel, die frontale Kalklamelle und die Schärfe der S-förmigen Stufe, was allerdings auch auf schlecht erhaltene *L. septenaria* zutrifft.

Material: 100 linke und 140 rechte Klappen, 130 Carapaxe. SMNS Nr. 25592–25594.

Häufigkeit: Gefunden in 35 von 52 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 10,4 Exemplaren vertreten (muA –6,9; moA 17,3).

Abmessungen: Siehe Abb. 49. Die Berechnung des L/H-Verhältnisses kann einen Beitrag zur Abtrennung von *L. septenaria* und *L. mouhersensis* leisten (Abb. 50).

Für bestachelte *L. septenaria* ergibt sich etwa eine Normalverteilung zwischen L/H = 1,50 und L/H = 2,00 mit einem zweigeteilten Maximum zwischen 1,65 und 1,80. (Die Zweiteilung rührt von unterschiedlichen L/H-Verhältnissen der vermessenen Larvenstadien her, vgl. Abb. 49a).)

Der Kurvenverlauf für unbestachelte Formen mit L/H = 1,65 entspricht etwa dem für bestachelte Formen. Hier handelt es sich um schlecht erhaltene *L. septenaria*. Dagegen bildet *L. mouhersensis* den zusätzlich hinzugekommenen Bereich zwischen L/H = 1,40 und L/H = 1,50. Der Überlappungsbereich beider Arten ist wahrscheinlich durch das Maximum der Kurve zwischen 1,55 und 1,65 gekennzeichnet, zu dem beide Arten beitragen.

Nachweise in den untersuchten Profilen

Pliensbach: jamesoni- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: brevispina- bis stokesi-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis subnodosus-Subzone.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):

Balingen (3); Bodelshausen (16); Engstlatt (3); Hinterweiler (4, 5); Mössingen (5, 6); Neuler (8); Reichenbach (6, 8); Schömberg (24, 28); Tachenhausen (22, 24).

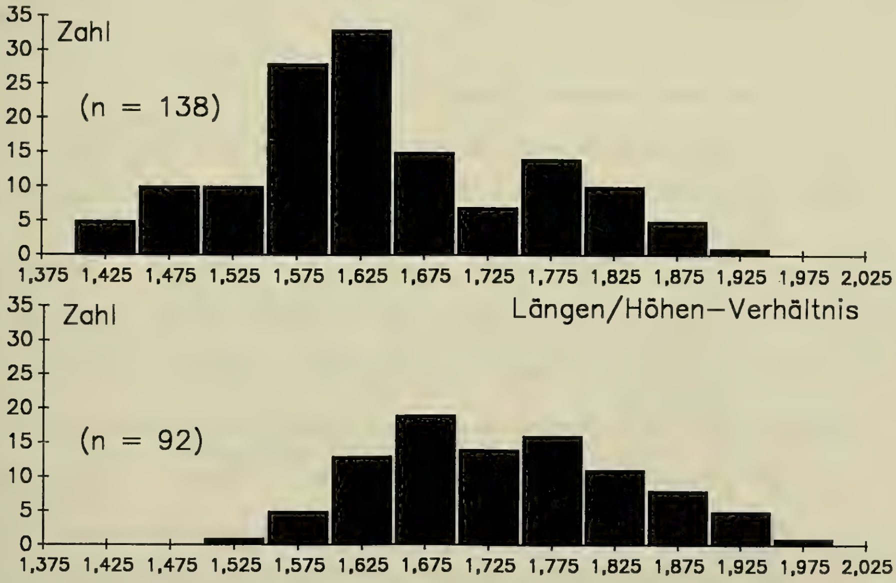


Abb. 50. Häufigkeitsverteilung der L/H-Verhältnisse für *Ledahia mouhersensis* (Apostolescu) und *Ledahia septenaria* Gründel ohne Stacheln (oben), bzw. für *Ledahia septenaria* Gründel mit Stacheln (unten).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
telata:
Deutschland: Pfalz: Sj alpha [64].
England: Dorset: bucklandi-Sz. (U.-Sin) [142] [144].
Nordeuropa: Zentralgraben der Nordsee: Het, U.-Sin [160].

mouhersensis:
Deutschland: Mecklenburg: Het?, Sin, Plb [83].
England: Wales: oberer Teil einer Ostracodenzone, die von der m. obtusum- zur m. raricostatum-Z. reicht [40].
Frankreich: semicostatum- (U.-Sin) bis spinatum-Z. (O.-Plb) [162] / o. O.-Sin, U.-Plb [163] / ibex- und davoei-Z. [63]. – Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Pariser Becken: bucklandi-Z. (U.-Sin) bis davoei-Z. [12] / semicostatum- (U.-Sin) bis jamesoni-Z. [13] / Lot [165] / spinatum-Z. (O.-Plb) [37] [38].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Sin, U.-Plb [159].
Nordatlantik: North Celtic Sea, Fastnet Basin (südlich Irland): O.-Sin [9]. – Western Approaches (zwischen Frankreich und Irland): Lias [30].
Tethysbereich: Nördliche Kalkalpen: Sin (cf.-Bestimmung) [116].

septenaria:
Deutschland: Bayern: Sj gamma (cf.-Bestimmung) [152]. – Brandenburg: u. Dom [65]. – Mecklenburg: O.-Plb [80]. – Niedersachsen: Dom, bis apyrenum-Sz. [166]. – Norddeutschland: u. O.-Plb [119] (Synonymie!). – NW-Deutschland: margaritatus-Z. [152]. – Süddeutschland: Sj gamma und delta [119]. – Thüringen: Plb [97].
England: Dorset: gibbosus-Sz. (O.-Plb) [137].
Frankreich: davoei-Z., stokesi-Sz. [63]. – Lothringen: o. Car, u. Dom [62] (Synonymie!). – Pariser Becken: o. U.-Plb, u. O.-Plb [165] (Synonymie!).
Nordeuropa: Dänemark: O.-Plb [53] [159].
Nordatlantik: North Celtic Sea, Fastnet Basin (südlich Irland): O.-Plb [3] [8] / "first downhole occurrence" im O.-Plb [10]. – Slyne Trough (westlich von Irland): O.-Plb [7].
Tethysbereich: DSDP Leg 79 Site 547: Plb (cf.-Bestimmung) [141]. – Östl. Karakorum (Indien): u. Lias [169] (Synonymie!).

Genus *Ogmoconcha* TRIEBEL 1941

Typusart: *Ogmoconcha contractula* TRIEBEL 1941.

Subgenus *Hermiella* KRISTAN-TOLLMANN 1977

Typusart: *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY 1974.

Ogmoconcha (Hermiella) circumvallata DREYER

Taf. 9, Fig. 1

* 1967 *Ogmoconcha amalthei circumvallata* n. subsp. – DREYER, S. 499, Taf. 1, Fig. 4, Taf. 2, Fig. 1–5.
v 1975 *Ogmoconcha circumvallata* DREYER 1967. – MALZ, S. 495, Taf. 3, Fig. 23–30.
pars 1975 *Ogmoconcha amalthei circumvallata* Dreyer, 1965. – MICHELSEN, S. 227, Taf. 25, Fig. 396, Taf. 26, Fig. 401, 402; non: Fig. 400.
1981 *Ogmoconcha circumvallata* DREYER, 1967. – HERRIG, S. 209, Taf. 2, Fig. 5–7. – [1981a]
? 1983 *Ogmoconcha circumvallata* DREYER, 1967. – KNITTER & OHMERT, Taf. 4, Fig. 3.
1985 *Ogmoconcha* aff. *intercedens* DREYER, 1967. – DONZE, S. 108, Taf. 22, Fig. 3.
v non 1985 *Ogmoconcha circumvallata* DREYER, 1967. – RIEGRAF, S. 73, Taf. 1, Fig. 18 [= *Ogmoconcha ambo* LORD & MOORLEY].

v 1985 *Ogmoconcha intercedens* Dreyer, 1967. – Riegraf, S. 73, Taf. 1, Fig. 19.
non 1986 *Ogmoconcha circumvallata* Dreyer 1965. – Ohm, S. 109, Taf. 23, Fig. 2 [= *O. intercedens* Dreyer].
1986 *Ogmoconcha klingleri* Malz 1971. – Ohm, S. 114, Taf. 23, Fig. 7.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 5. Ausführliche Beschreibungen in Dreyer (1967), Malz (1975).

Bemerkungen und Beziehungen. – Die Seitenflächen sind bei den meisten Klappen, wohl erhaltungsbedingt, glatt. Außerdem fehlt den meisten Exemplaren der hintere Stachel. Dennoch gehören alle Exemplare nach dem L/H-Verhältnis, dem runden Dorsalrand und dem rundumlaufenden Wulst zu *O. circumvallata* (vgl. Malz 1975).

Wie bei Malz (1975: Taf. 3, Fig. 24, 28) abgebildet, besitzen die rechten Klappen des vorliegenden Materials keinen Ringwulst und auch der ventrolaterale Wulst ist schwach. Daher bestehen bei isolierten rechten Klappen Abgrenzungsschwierigkeiten gegen *O. intercedens* Dreyer und *O. klingleri* Malz. Nur der Lateralumriß scheint symmetrischer zu sein.

Material: 15 linke und 4 rechte Klappen. SMNS Nr. 25595–25597.

Häufigkeit: Gefunden in 6 von 8 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 3,0 Klappen vertreten (muA –2,0; moA 1,3).

Abmessungen: Siehe Abb. 51.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: stokesi-Subzone.
Aubächle: maculatum-capricornus bis stokesi-Subzone.
Östringen: figulinum-Subzone.
Die Obergrenze der zeitlichen Reichweite liegt außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts. Nach Malz (1975) kommt die Art u.a. im Vorland der schwäbischen Alb (Pliensbach), im Wutach-Gebiet (Aubächle) und im Kraichgau (Östringen) in der margaritatus- bis spinatum-Zone vor. Nach Urlichs (1977b) setzt sie im Pliensbach erst in der subnodosus-Subzone mit

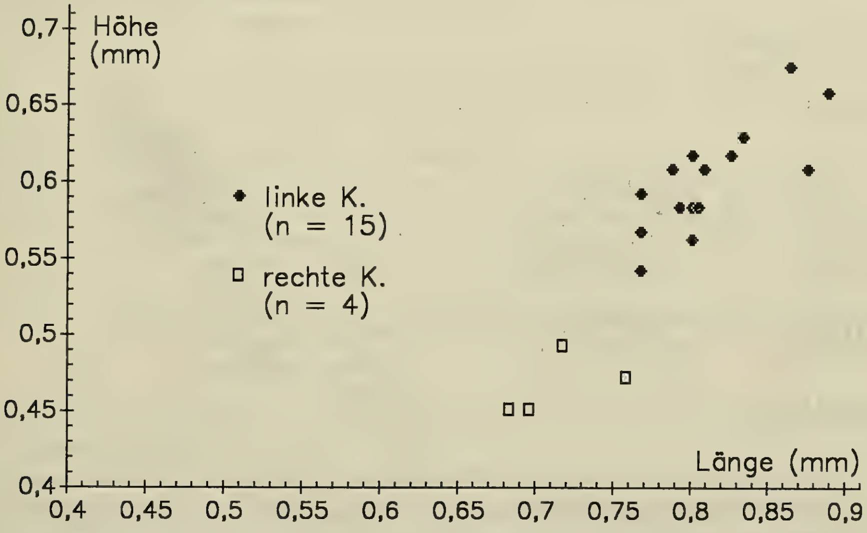


Abb. 51. L/H-Diagramm für *Ogmoconcha (H.) circumvallata* Dreyer, Sammeldiagramm für alle Proben.

dem Fazieswechsel zum Schwarzjura delta (wieder) ein und reicht bis in die apyrenum-Subzone. Nach Knitter & Ohmert (1986) reicht sie in Östringen bis in die paltum-Subzone.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968): Schömberg (26); Sederndorf (6).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: margaritatus- bis spinatum-Z. (O.-Plb) [153] / spinatum-Z. [126] / bis paltum-, semicelatum?-Sz. [127] / subnodosus- bis hawskerense-Sz. (O.-Plb) [204]. – Bayern: wie Baden [153]. – Brandenburg: u. Dom [65]. – Mecklenburg: u. Dom [83]. – Niedersachsen: subnodosus- bis apyrenum-Sz. (O.-Plb) [166]. (Synonymie!)- Sachsen-Anhalt: wie Baden [153]. – Thüringen: O.-Plb [99].
Frankreich: NE-Frankreich: Plb [140].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Plb [159].
Nordschweiz: bis semicelatum-Sz. (U.-Toa) [177].

Ogmoconcha (Hermiella) intercedens Dreyer

Taf. 8, Fig. 5–8

* 1967 *Ogmoconcha amalthei intercedens* n. subsp. – Dreyer, S. 498, Taf. 1, Fig. 3, Taf. 3, Fig. 1, 2.
v 1971 *Ogmoconcha intercedens* Dreyer 1967. – Malz, Taf. 4, Fig. 16.
1975 *Ogmoconcha amalthei intercedens* Dreyer, 1965. – Michelsen, S. 227, Taf. 26, Fig. 403 – 405.
1981 *Ogmoconcha intercedens* Dreyer, 1967. – Herrig, S. 211, Taf. 1, Fig. 9, Taf. 3, Fig. 5, 6. – [1981a]
1983 Ogmoconcha intercedens Dreyer. – Pant & Gergan, Taf. 1, Fig. 2.
v non 1985 *Ogmoconcha intercedens* Dreyer, 1967. – Riegraf, S. 73, Taf. 1, Fig. 19 [= *O. circumvallata* Dreyer].
1986 *Ogmoconcha circumvallata* Dreyer 1965. – Ohm, S. 109, Taf. 23, Fig. 2.
non 1986 *Ogmoconcha intercedens* Dreyer 1965. – Ohm, S. 113, Taf. 23, Fig. 6 [= *O. comes* Malz 1975 ?].
1989 *Ogmoconcha (Hermiella) intercedens* Dreyer, 1967. – Malz & Nagy, Taf. 1, Fig. 10.

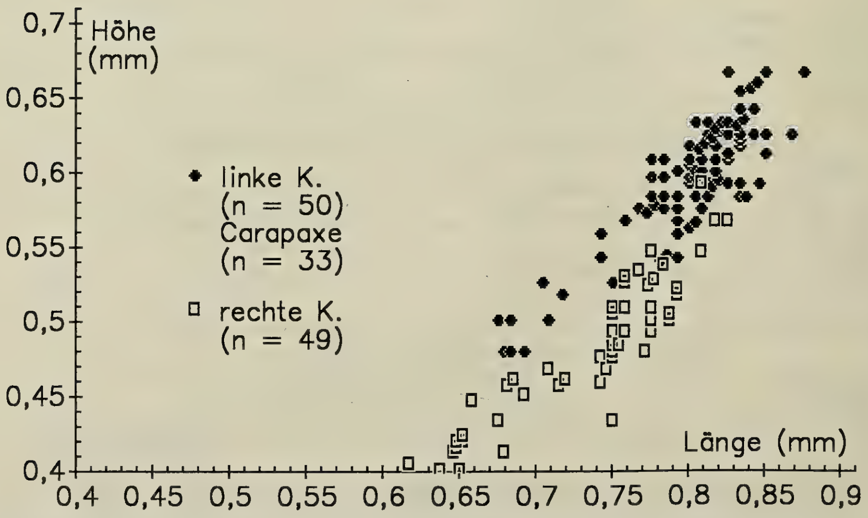


Abb. 52. L/H-Diagramm für *Ogmoconcha (H.) intercedens* Dreyer, Sammeldiagramm für alle Proben.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tab. 5. Ausführliche Beschreibung in DREYER (1967).

Beziehungen. – Übergangsformen zwischen *Ogmoconcha amalthei* und *Ogmoconcha intercedens* mit einer im hinteren Teil deutlichen, vorne jedoch abgerundeten Ventralkante und einem undeutlichen dorsalen Wulst nahe der größten Höhe erschweren die Trennung der beiden Arten. Die ersten derartigen Formen treten bereits in der brevispina-Subzone im Pliensbach auf und werden hier noch zu *O. amalthei* gerechnet.

Ventrolaterale Kanten sind im Gegensatz zur Angabe bei HERRIG (1981a: 211) bei *O. intercedens* auf beiden Klappen entwickelt (vgl. auch Originalbeschreibung).

Material: 50 linke und 50 rechte Klappen, 30 Carapaxe. SMNS Nr. 25601–25603.

Häufigkeit: Gefunden in 14 von 22 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 9,5 Exemplaren vertreten (muA –7,5; moA 10,0).

Abmessungen: Siehe Abb. 52. Wahrscheinlich wurden keine Adulten gefunden (Länge Adulter nach DREYER 1967, HERRIG 1981a: ca. 0,95 / 0,96 mm).

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: stokesi- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: masseanum- bis stokesi-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus- bis subnodosus-Subzone.
Nach URLICHS (1977b) kommt *O. intercedens* im Pliensbach bis zur oberen gibbosus-Subzone vor.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Bodelshausen (16); Hinterweiler (2); Mössingen (5); Neuler (2); Reichenbach (6); Schömberg (24, 26, 30); Sederndorf (6); Tachenhausen (22).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: margaritatus-Z. [152] / bis o. gibbosus-Sz. (O.-Plb) [204] / bis clevelandicum-Sz. (U.-Toa) [179] (aber Synonymie!). – Brandenburg: u. Dom [65]. – Thüringen: Plb [98].
Frankreich: Südfrankreich: bis hawskerense-Sz. [179] (aber Synonymie!).
Nordeuropa: Dänemark: O.-Plb [159]. – Statfjord-Gebiet (nördl. Nordsee): O.-Plb [155].
Nordschweiz: bis semicelatum-Sz. (U.-Toa) [177].
Tethysbereich: östl. Karakorum: u. Lias [169].

Ogmoconcha (Hermiella) klingleri MALZ
Taf. 8, Fig. 1–4

1950 *Ogmoconcha* sp. – TRIEBEL, S. 117; Taf. 2, Fig. 11, 12.
1962 Ostracod Nr. 1 KLINGLER. – KLINGLER, S. 103, Taf. 13, Fig. 39.
1968 Ostracod Nr. 1 KLINGLER. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 55. – [1968b]
v * 1971 *Ogmoconcha klingleri* n. sp. – MALZ, S. 440, Taf. 1, Fig. 1, Taf. 2, Fig. 6.
1981 *Ogmoconcha klingleri* MALZ, 1971. – HERRIG, S. 212, Taf. 3, Fig. 7. – [1981a]
?1983 *Ogmoconcha klingleri* MALZ. – PANT & GERGAN, S. 118, Taf. 1, Fig. 3.
non 1986 *Ogmoconcha klingleri* MALZ 1971. – OHM, S. 114, Taf. 23, Fig. 7 [= *O. circumvallata* DREYER].

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 5. Detailliertere Beschreibungen in KLINGLER (1962), MALZ (1971).

Bemerkungen und Beziehungen. – Die von TRIEBEL (1950) und MALZ (1971) beschriebene Ausweichfurche über dem Schloß ist wegen schlechter Erhaltung nicht bei allen linken Klappen zu erkennen. Die Breite der Kontaktfurche ist variabel. Zur Unterscheidung von *O. intercedens* dienten hier die Größe und die

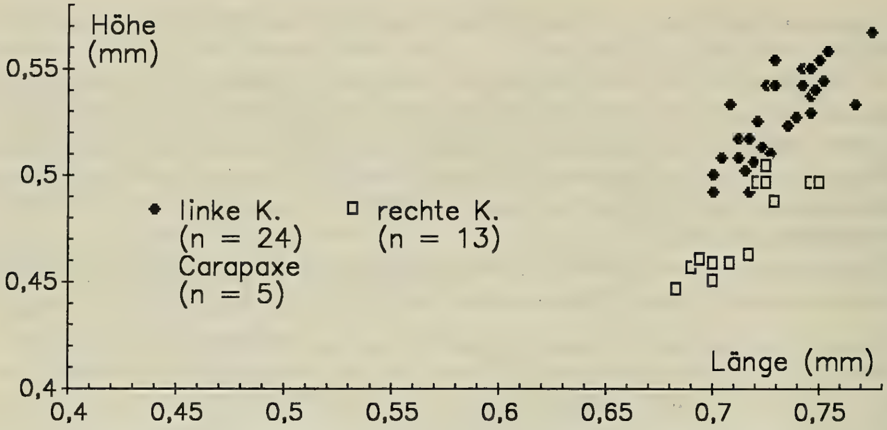


Abb. 53. L/H-Diagramm für *Ogmoconcha (H.) klingleri* Malz, Sammeldiagramm für alle Proben.

Ausbildung einer ventrolateralen Kante bei *O. intercedens* bzw. eines durch eine laterale schwache Rinne abgesetzten ventrolateralen Wulstes auf beiden Klappen bei *O. klingleri.* Außerdem unterscheiden sich die meisten *O. intercedens* durch einen höheren Lateralumriß und einen dorsalen Flansch der linken Klappe von *O. klingleri.*

Material: 40 linke und 20 rechte Klappen, 5 Carapaxe. SMNS Nr. 25598–25600.

Häufigkeit: Gefunden in 8 jeweils aufeinanderfolgenden Proben. In diesen Proben mit durchschnittlich 8,5 Exemplaren vertreten (muA –5,0; moA 15,0).

Abmessungen: Siehe Abb. 53. Die Adulten erreichen etwas größere Abmessungen als von Malz (1971: Bis 0,75 mm) angegeben.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: valdani-luridum- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Aubächle: maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: maculatum-capricornus-Subzone.
Nach Urlichs (1977b) kommt *O. klingleri* im Pliensbach außerdem von der subnodosus- bis zur apyrenum-Subzone vor.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Mössingen (4, 5); Neuler (8); Nürtingen (4, 10); Schömberg (23)

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: subnodosus- bis apyrenum-Sz. (O.-Plb) [204]. – Niedersachsen: O.-Plb [197] (Synonymie!), [152] / subnodosus-Sz. [166] (aber Synonymie!). – Norddeutschland: O.-Plb [119] (Synonymie!). – Süddeutschland: o. Sj gamma bis delta 2 [119] (Synonymie!). – Thüringen: Plb [98].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Plb [53] (Synonymie!).
Tethysbereich: Östl. Karakorum: u. Lias [169] (aber Synonymie!).

Subgenus *Ogmoconcha* Triebel 1941

Typusart: *Ogmoconcha contractula* Triebel 1941.

Ogmoconcha (O.) amalthei (Quenstedt)

Taf. 8, Fig. 9–12; Taf. 9, Fig. 2–7

*1858 Cypris amalthei. – Quenstedt, S. 164, 200, Taf. 24, Fig. 37a.
1950 *Ogmoconcha amalthei* (Quenstedt 1858). – Triebel, S. 118, Taf. 1, Fig. 1–5, Taf. 2, Fig. 13–17.
1956 Ogmoconcha amalthei (*Quenstedt*) *1858.* – Apostolescu & Bourdon, S. 446, Tab. 2, Fig. 1.

1959 »*Ogmoconcha*« *amalthei* (Quenstedt). – Apostolescu, S. 805, Taf. 1, Fig. 12, 13.

1961 Hungarella amalthei (QUENS. 1858). – Oertli, Abb. in Tab. 7.

1961 Hungarella amalthei (Quenstedt). – Cousin & Apostolescu, Abb. in Tab. 1 bis.

1961 Hungarella amalthei (Quenst. 1858). – Champeau, Abb. in Tab. 3.

1961 Hungarella amalthei (Quenstedt). – Apostolescu, Abb. in Tab. 4 bis.

1961 Hungarella amalthei (Quenst.) – (Trieb. 1950). – J. Bizon, Abb. in Tab. 5.

pars 1962 *Ogmoconcha contractula* Triebel 1941. – Klingler, Taf. 13, Fig. 28; non S. 97 [Lage der größten Höhe, Rundung Dorsalrand!].

1963 *Hungarella amalthei* (Quenstedt 1858). – Oertli, Taf. 15, Figs. w, Taf. 17.

pars 1963 *Hungarella contractula* (Triebel 1941). – Oertli, Taf. 15, Figs. x.

1967 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (Quenstedt 1858). – Dreyer, S. 497, Taf. 1, Fig. 2.

1967 *Ogmoconcha amalthei rotunda* n. subsp. – Dreyer, S. 500, Taf. 1, Fig. 1.

1967 *Ogmoconcha amalthei* (Quenstedt, 1858). – Donze, S. 74, Taf. 1, Fig. 9–12.

1967 *Ogmoconcha contractula* Triebel, 1941. – Donze, S. 75, Taf. 1, Fig. 13–15.

1968 Ogmoconcha amalthei (Quenstedt). – Christensen, Taf. 23, Fig. 44. – [1968b]

1968 Ogmoconcha contractula Triebel. – Christensen, Taf. 23, Fig. 50. – [1968b]

pars 1969 *Hungarella amalthei* (Quenst.). – Ramirez del Pozo, Taf. 2, Fig. 3–5; non Fig. 6.

1970 *Hungarella amalthei* (Quenstedt 1858). – Gründel, S. 50.

1970 *Hungarella amalthei amalthei* (Quenstedt 1858). – Gründel, S. 50, Taf. 1, Fig. 1, 2.

1970 *Hungarella amalthei rotunda* (Dreyer 1967). – Gründel, S. 50.

pars? 1971 *Ogmoconcha contractula* Triebel 1941. – Malz, Taf. 2, Fig. 6, 8, Taf. 1, Fig. 2?, Taf. 3, Fig. 9?.

1971 *Ogmoconcha dentata* (Issler 1908). – Malz, Taf. 4, Fig. 15.

1975 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (Quenstedt, 1858). – Michelsen, S. 225, Taf. 25, Fig. 391–394, Taf. 26., Fig. 397–399.

1975 *Ogmoconcha amalthei rotunda* Dreyer, 1965. – Michelsen, S. 228, Taf. 27, Fig. 406–408.

pars 1976 *Ogmoconcha contractula* Triebel 1941. – Kaever, Taf. 11, Fig. 4; non S. 70, Phototaf. 1, Fig. 13.

1980 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (Quenstedt, 1858). – Sivhed, S. 53, Taf. 9, Fig. 86, 89, 91.

1981 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (Quenstedt, 1858). – Herrig, S. 208, Taf. 1, Fig. 1–8. – [1981a].

1981 *Ogmoconcha amalthei rotunda* Dreyer, 1967. – Herrig, S. 208, Taf. 2, Fig. 1, 2. – [1981a].

1981 *Ogmoconcha contractula* Triebel, 1941. – Herrig, S. 209, Taf. 3, Fig. 3, 4. – [1981a].

? 1981 *Ogmoconcha amalthei dentata* Issler, 1908. – Herrig, S. 210, Taf. 2, Fig. 11, 12, Taf. 3, Fig 1, 2. – [1981a].

? 1984 Ogmochoncha cf. *contractula* Triebel. – Bate, Lord & Riegraf, Taf. 2, Fig. 7.

1984 *Ogmoconcha eocontractula* sp. nov. – Park, S. 1–4, Taf. 68, Fig. 1, 2, Taf. 70, Fig. 1–4.

v non 1985 *Ogmoconcha amalthei* (Quenstedt, 1858). – Riegraf, S. 72, Taf. 1, Fig. 20.

v ? 1985 *Cytherella toarcensis* Bizon, 1959. – Riegraf, S. 72, Taf. 1, Fig. 7.

? 1986 *Ogmoconcha amalthei amalthei* (QUENSTEDT 1858). – OHM, S. 109, Taf. 22, Fig. 21.
1986 *Ogmoconcha contractula* TRIEBEL 1941. – OHM, S. 110, Taf. 23, Fig. 4.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 4, ausführliche Beschreibung in TRIEBEL (1950).

Bemerkungen. – Vor TRIEBEL's (1950) Beschreibung wurde der Name *Cypris amalthei* bzw. *Bairdia amalthei* als Sammelname für liassische Ostracoden verwendet (TRIEBEL 1950: 113). Deswegen werden ältere Literaturstellen hier nicht berücksichtigt.

Das Verhältnis zu O. *contractula* TRIEBEL 1941 kann hier nicht geklärt werden, da eindeutige *contractula* im vorliegenden Material fehlen. Dagegen finden sich im vorliegenden Material Exemplare mit annähernd symmetrischem, stark hochgewölbtem Dorsalrand (Taf.9, Fig. 2), während der Dorsalrand von O. *contractula* annähernd symmetrisch schwach gewölbt ist (TRIEBEL 1941: Taf. 14, Fig. 156–159). Diese Formen mit hoch gewölbtem Dorsalrand ließen sich wegen Übergangsformen nicht klar von anderen O. *amalthei* mit weiter vorn liegender größter Höhe und niedrigerem Dorsalrand trennen. Sie kommen bereits im tieferen Unter-Pliensbachium vor. Eine eingezogene Lateralfläche kann auch bei O. *amalthei* auftreten. Von MALZ (1971, vgl. Synonymie) abgebildete Paratypen der O. *contractula* gehören nach der Form des Dorsalrandes und Lage der größten Höhe zu O. *amalthei*. Auch MICHELSEN (1975: 224) berichtete über Probleme bei der Trennung von O. *a. amalthei* und O. *contractula*.

Wie von mehreren Autoren (zuerst TRIEBEL 1950) beschrieben, variiert die Art stark. Die Unterarten O. *a. amalthei* (QUENSTEDT) und O. *a. rotunda* DREYER werden hier als O. *amalthei* (QUENSTEDT) zusammengefaßt. Zwischen beiden exi-

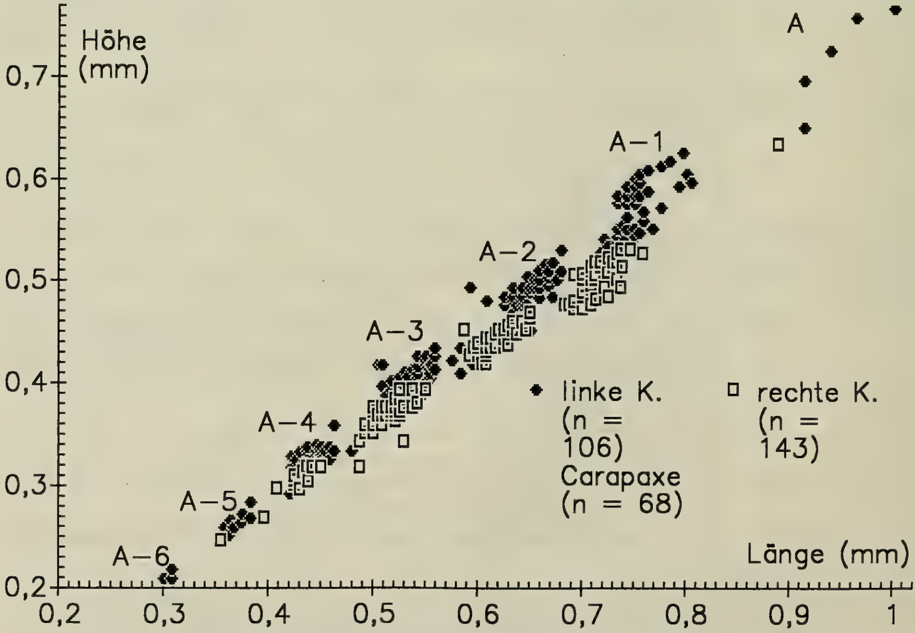


Abb. 54. L/H-Diagramm für *Ogmoconcha (O.) amalthei* (QUENSTEDT) aus Probe 32 Pliensbach (maculatum-capricornus-Subzone) sowie für Adulte aus Probe 40 Pliensbach (stokesi-Subzone).

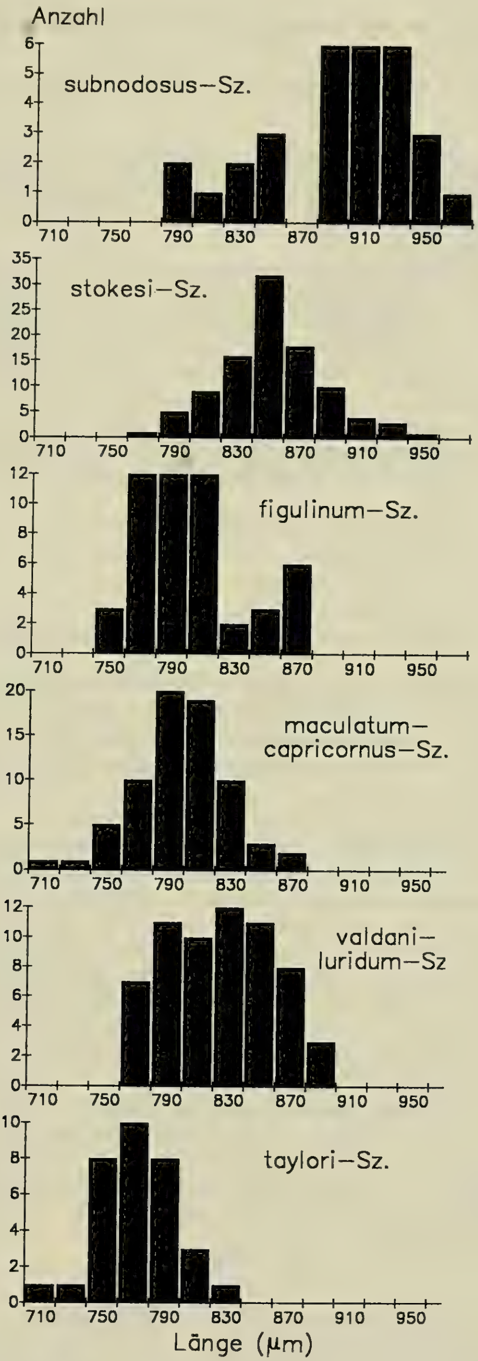


Abb. 55. Häufigkeitsverteilung der Längen der jeweils größten gefundenen, bei der Umrißanalyse (Kap. 9) verwendeten linken Klappen von *Ogmoconcha (O.) amalthei* (QUENSTEDT).

stieren im vorliegenden Material kontinuierliche Übergänge innerhalb jeweils einer Probe. Siehe auch Diskussion der Tabelle 4.

Die häufige, in Europa weit verbreitete Art wurde in England noch nicht nachgewiesen.

Material: 10180 Klappen und 900 Carapaxe. SMNS Nr. 25604–25606.

Häufigkeit: Gefunden in 79 von 80 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 122,3 Exemplaren vertreten (muA –89,4; moA 138,4).

Abmessungen: Siehe Abb. 55. Ein Vergleich mit dem entsprechenden Diagramm bei Michelsen (1975: Abb. 37, Ober-Pliensbachium) zeigt gute Übereinstimmung.
Adulte der eingetragenen Größe wurden nur in Probe 40 Pliensbach gefunden. Im vorliegenden Material ist eine Größenzunahme der jeweils größten gefundenen Exemplare vom Ober-Sinemurium zur stokesi-Subzone zu beobachten (Abb. 54). Abgesehen von Probe 40 Pliensbach geht die Größenzunahme bis in die subnodosus-Subzone weiter. Es könnte sich um einen Fall von phylogenetischer Größenzunahme, etwa im Zuge einer Entwicklung aus *O. hagenowi*, handeln. Andererseits nimmt parallel zur Größe auch die Häufigkeit von *O. amalthei* zu (vgl. Kap. 6.2.3.). Daher könnte auch eine Verbesserung der Lebensbedingungen von *O. amalthei* eine Rolle spielen.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis subnodosus-Subzone.
Die Obergrenze der stratigraphischen Reichweite liegt außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (1–19); Birenbach (1–7); Bodelshausen (1, 3, 6–8, 11–17); Engstlatt (1–7); Hinterweiler (1–11, 13, 15, 17, 21); Mössingen (1–18, 23, 24); Neuler (2, 8, 10); Nürtingen (1–21); Ofterdingen (1, 4–14); Reichenbach (2–8); Schömberg (2, 4, 5, 9–30); Sederndorf (6–11); Tachenhausen (1, 7, 9–24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Plb [119] (Synonymie!). – Baden-Württemberg: Sj delta [197] / o. Sin bis u. Toa [179] (Synonymie!). – Brandenburg: Plb [65]. – Mecklenburg: o. Lot bis Dom [83]. – Niedersachsen: raricostatum- bis hawskerense-Sz. (O.-Plb) [166]. – Thüringen: Plb [98].
Frankreich: raricostatum- bis margaritatus-Z. [162] / Plb [163] / raricostatum- bis spinatum-Z. (O.-Plb) [63]. – Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Calvados: ibex- bis spinatum-Z. [34]. – Südfrankreich: Dom [14]. – Pariser Becken: raricostatum- bis spinatum-Z. (O.-Plb) [12] [13] / jamesoni- bis margaritatus-Z. [51] / o. Sin bis u. Dom [150]. – Südfrankreich: o. Sin bis u. Toa [179] (Synonymie!).

Nordeuropa: Dänemark: U.-Plb [53] / Plb [159]. – Pommern (NW-Polen): U.-Plb [151]. – Skåne (S-Schweden): u. Plb [190].

Nordatlantik: Fastnet Basin, North Celtic Sea (südlich von Irland): Plb (aff.-Bestimmung) [9].- Slyne Trough (westlich von Irland): O.-Plb, U.-Toa [7].
Nordschweiz: bis semicelatum?-Sz. (U.-Toa) [177].
Tethysbereich: Algerien: Dom (gr.-Bestimmung) [156].- Asturien (NW-Spanien): o. Plb [175].- Nördliche Kalkalpen: m. Lias (cf.-Bestimmung) [22].- Portugal: Plb (var.-Bestimmung) [69].- Türkei: Lias [140].

Ogmoconcha Form A Michelsen

Taf. 9, Fig. 8–10

1975 *Ogmoconcha amalthei form A.* – Michelsen, S. 228, Taf. 27, Fig. 409–413, Taf. 28, Fig. 417, 418.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 4, ausführliche Beschreibung in Michelsen (1975).

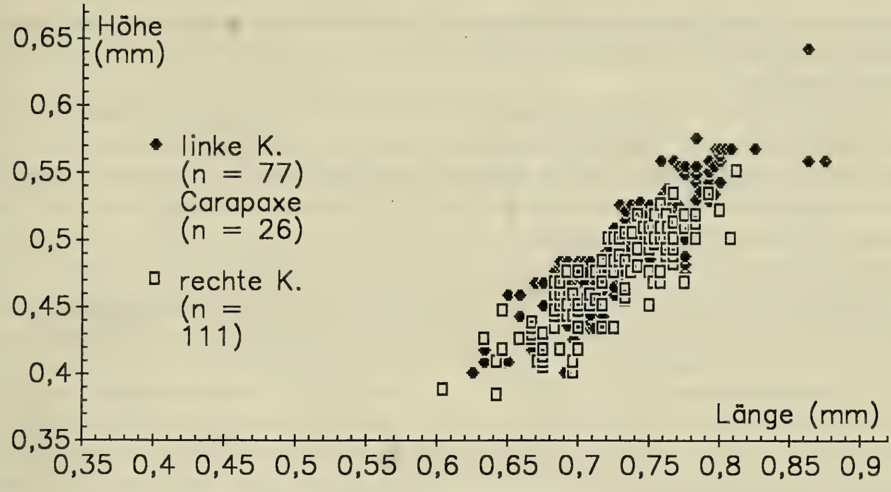


Abb. 56. L/H-Diagramm für *Ogmoconcha* Form A MICHELSEN, Sammeldiagramm für mehrere Proben.

Bemerkungen. — Das baden-württembergische Material weicht von *Ogmoconcha amalthei* form A MICHELSEN im in Lateralansicht nicht zugespitzten Vorder- und Hinterende und im meist schwach gekrümmten Dorsalrand ab. Außerdem ist das Hinterende in Dorsalansicht nicht bei jedem Exemplar deutlich von der Wölbung abgesetzt. Eine weitere ähnliche *Ogmoconcha* mit vorderem und hinterem Flansch beschreibt OHM (1986: *Ogmoconcha* sp. A, S. 114, Taf. 23, Fig. 8, 9).

Material: 100 linke und 180 rechte Klappen, 40 Carapaxe. SMNS Nr. 25607—25609.

Häufigkeit: Gefunden in 32 von 48 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 8,8 Exemplaren vertreten (muA —5,1; moA 9,8).

Abmessungen: Siehe Abb. 56.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis figulinum-Subzone.
Aubächle: brevispina-polymorphus- bis valdani-Subzone.
Östringen: brevispina- bis valdani-Subzone.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Nürtingen (13); Ofterdingen (1, 9); Schömberg (10).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Thüringen: U.-Plb [98].
England: Dorset: maculatum-Sz. [142] [144].
Nordeuropa: Dänemark: U.-Plb [159].

Ogmoconcha (O.) sp. B

Taf. 10, Fig. 4, 5

Kurzbeschreibung. — Eine *Ogmoconcha* mit einem hohen Hinterende, nur leicht gekrümmtem Dorsalrand und daher subtrapezoidalem Lateralumriß in beiden Klappen. Der Vorderrand ist breit und gleichmäßig, der Hinterrand schräg gerundet, wobei der hinterste Punkt auf oder über halber Höhe liegt. Die ventrolaterale Kante der Klappenwölbung ist wie bei *O. amalthei* QUENSTEDT gut gerundet, posterodorsal kann ein kurzer Flansch ausgebildet sein. Posteroventral ist bei beiden

Klappen ein kleiner, einer Schwellung der Lateralfläche aufsitzender Stachel ausgebildet. Sonst ist die Oberfläche glatt. Eine Klappe des Materials zeigt Zähnchen an den Endrändern.

Beziehungen. – Abgesehen vom hohen Hinterende und posteroventralen Stachel ähnelt die Art *O. amalthei* Quenstedt. Der Lateralumriß ähnelt etwas *O. circumvallata* Dreyer, jedoch ist kein Ringwulst und kein Wulst an der ventrolateralen Kante ausgebildet, der posteroventrale Stachel ist kleiner und sitzt weiter auf der Lateralfläche einer Schwellung auf.

Material: 6 linke und 3 rechte Klappen. SMNS Nr. 25610–25611.

Häufigkeit: Gefunden in 6 von 21 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 1,5 Exemplaren vertreten (muA -0,5; moA 1,0).

Abmessungen (in mm):

	linke Klappen						rechte Klappen		
Länge:	0,55	0,58	0,70	0,70	0,70	0,73	0,69	0,70	0,700
Höhe:	0,36	0,42	0,48	0,51	0,53	0,53	0,48	0,49	0,490

Nachweise in den untersuchten Profilen:

Pliensbach: jamesoni-Subzone.

Aubächle: densinodum-raricostatoides- bis stokesi-Subzone.

Die Art wurde in Östringen nicht nachgewiesen. Sie ist in den übrigen Profilen für genaue Angaben zu selten.

Genus *Ogmoconchella* Gründel 1964

Typusart: *Healdia aspinata* Drexler 1958.

Bemerkung. – Die Gattung *Ogmoconchella* unterscheidet sich nach Malz (1971) von *Ogmoconcha* vor allem durch die hinter der Mitte liegende größte Höhe und eine an ihren Enden nicht oder schwach verbreiterte Schloßfurche. Adulte Exemplare von *Ogmoconcha* besitzen deutliche randliche Schloßerweiterungen, die größte Höhe liegt vor der Mitte. Diese Kriterien gelten auch nach der Emendierung der Diagnose von *Ogmoconchella* durch Michelsen (1975). Die Unterscheidung von *Ogmoconcha* und *Ogmoconchella* stützt sich entgegen Kristan-Tollmann (1987: 249) nicht auf die relative Länge. In den dort zitierten Arbeiten von Malz (1971), Michelsen (1975) und Herrig (1981a, b) finden sich keine entsprechenden Angaben. Kristan-Tollmanns Vorschlag, die Typusart *O. aspinata* und andere Arten mit einem hohen Gehäuse zu *Ogmoconcha* zu rechnen, *Ogmoconchella* aber auf längliche Arten zu beschränken, besitzt daher keine Grundlage.

Ogmoconchella aequalis (Herrig)?
Taf. 11, Fig. 9

? * 1969 *Ogmoconcha aequalis* sp. n. – Herrig, S. 460, Abb. 12, 13, Taf. 1, Fig. 1–4, Taf. 3, Fig. 3–6. – [1969a]
? 1971 *Ogmoconchella aequalis* (Herrig 1969). – Malz, Taf. 3, Fig. 10.
1971 *Ogmoconchella* sp., aff. *aequalis* (Herrig 1969). – Malz, Taf. 3, Fig. 12.
pars 1975 *Ogmoconchella danica* n. sp. – Michelsen, Taf. 31, Fig. 454; non: S. 243–247, Abb. 42, 43, Taf. 31, Fig. 451–453, Taf. 32, Fig. 456–462, Taf. 33, Fig. 476–484, Taf. 34, Fig. 485–489, Taf. 41, Fig. 574–577.
1975 *Ogmoconchella aequalis* (Herrig, 1969). – Michelsen, S. 236, Taf. 30, Fig. 441–445, Taf. 31, Fig. 446–449.
1977 *Ogmoconchella danica* Michelsen, 1975. – Sivhed, S. 18, Taf. 3, Fig. 31–33.

pars 1980 *Ogmoconchella aequalis* (HERRIG, 1969). – SIVHED, S. 54, Taf. 9, Fig. 88, 92, 93, Taf. 11, Fig. 109, Taf. 12, Fig. 116; non: Taf. 9, Fig. 90 [= *O. ellipsoidea* (JONES)?]
1981 *Ogmoconchella aequalis* (HERRIG, 1969). – HERRIG, S. 562, Taf. 1, Fig. 2. – [1981b]
1986 *Ogmoconchella aequalis* (HERRIG 1969). – OHM, S. 115, Taf. 23, Fig. 11.
1990 *Ogmoconchella aequalis* (HERRIG, 1969). – AINSWORTH, S. 191, Taf. 5, Fig. 15.

Kurzbeschreibung. – Unter *Ogmoconchella aequalis* (HERRIG)? wurden unterschiedlich hohe Ogmoconchellen mit deutlich gekrümmtem oder auf halber Länge geknicktem Dorsalrand und schwach konvexem bis geradem Ventralrand zusammengefaßt. Vorder- und Hinterende sind zueinander symmetrisch breit konvex gerundet. Die größte Breite liegt etwa auf halber Länge oder dahinter.

Bemerkungen. – Im vorliegenden, umfangreichen Material zeigt sich einige Variabilität in Bezug auf Krümmung des Dorsalrandes sowie Ausmaß und Lage der größten Breite. Exemplare aus dem Sinemurium zeigen einen besonders deutlichen Knick im Dorsalrand auf halber Länge. Die Oberfläche ist, wahrscheinlich erhaltungsbedingt, entgegen der Originalbeschreibung glatt. Außerdem wurden fast ausschließlich Larven gefunden. Eine sichere Bestimmung ist unter diesen Umständen nicht möglich.

Material: 770 Klappen, 130 Carapaxe. SMNS Nr. 25612–25614.

Häufigkeit: Gefunden in 56 von 83 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 13,5 Exemplaren vertreten (muA –8,9; moA 24,2).

Abmessungen: Siehe Abb. 56. Es liegt nur eine adulte rechte Klappe aus der Probe 40 Pliensbach (stokesi-Subzone) vor, deren Abmessungen etwa zu den Angaben von MICHELSEN (1975) für Carapaxe und linke Klappen passen. Das übrige Material besteht aus kleineren Larvenstadien.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis subnodosus-Subzone.

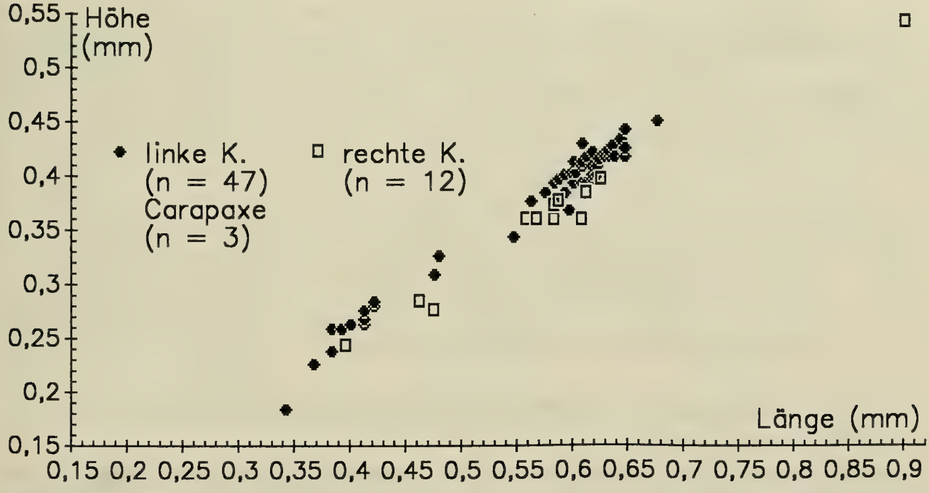


Abb. 57. L/H-Diagramm für *Ogmoconchella aequalis* (HERRIG)?, Probe 8 Östringen (stokesi-Subzone).

Die Grenzen der Reichweite liegen außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts.

Nachweise in Material zu BACH (1954):
Balingen (2, 4, 5, 8, 11, 14, 17–19); Birenbach (1, 6); Bodelshausen (2, 4, 6, 8, 9, 10, 12); Engstlatt (7); Hinterweiler (1, 14, 15, 20–22); Mössingen (1, 4, 6, 9, 14, 18); Neuler (2, 8); Nürtingen (1, 5, 6, 11–13, 18–20); Ofterdingen (1, 4, 5, 8, 10, 11, 15); Reichenbach (2); Sederndorf (10); Tachenhausen (1, 2, 8, 9, 11, 13, 16, 18).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Mecklenburg: O.-Plb [91]. – Niedersachsen: margaritatus-Z. [152] / o. U.-Plb, O.-Plb [166]. – Thüringen: O.-Sin, Plb [99]. – Vorpommern: O.-Plb [91].
England: Dorset: maculatum- (cf.-Bestimmung), subnodosus-Sz. [142] [144]. – Yorkshire: jamesoni- bis davoei-Z. [28].
Nordeuropa: Dänemark: U. – und O.-Plb [159]. – Pommern (NW-Polen): O.-Plb [151]. – Skåne (S-Schweden): u. U.-Plb [190] / O.-Sin [189] (Synonymie!).
Nordatlantik: Slyne Trough (westlich von Irland): O.-Plb, u. Toa [7].

Ogmoconchella aff. *aequalis* (HERRIG)

Taf. 11, Fig. 10; Taf. 12, Fig. 9, 10

Kurzbeschreibung. – Die wenigen Exemplare unterscheiden sich von *O. aequalis* (HERRIG)? durch einen sehr deutlichen Knick auf halber Länge, von dem der Dorsalrand nach vorn und hinten symmetrisch und gerade steil abfällt. Die Carapaxe sind in Dorsalansicht schmal. Außer einem *Ogmoconchella*-Schloß konnten keine inneren Merkmale beobachtet werden.

Material: 2 rechte Klappen und 3 Carapaxe. Proben 5, 6 Pliensbach (taylori-Subzone), 7 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25615–25616.

Abmessungen (in mm):

	rechte Klappen		Carapaxe		
Länge:	0,57	0,57	0,36	0,48	0,63
Höhe:	0,38	0,38	0,20	0,28	0,43

Ogmoconchella danica MICHELSEN

Taf. 10, Fig. 6–8

1968 Ogmoconchella sp. 859. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 15. – [1968b]
?pars 1959 Ostracoda B. – APOSTOLESCU, S. 817; Taf. 2, Fig. 20, Fig. 22?; non: Fig. 21, 23.
pars* 1975 *Ogmoconchella danica* n.sp. – MICHELSEN, S. 243, Taf. 31, Fig. 451–453, Taf. 32, Fig. 456–462, Taf. 33, Fig. 476–484, Taf. 34, Fig. 485–489, Taf. 41, Fig. 574–577; non Taf. 31, Fig. 454 [= *O. aequalis* HERRIG].
non 1977 *Ogmoconchella danica* MICHELSEN, 1975. – SIVHED, S. 18, Taf. 3, Fig. 31–33 [= *O. aequalis* HERRIG].
pars 1980 *Ogmoconchella danica* Michelsen, 1975. – SIVHED, S. 55, Taf. 10, Fig. 95–96, 98, 99, 101, Taf. 11, Fig. 110; non: Taf. 10, Fig. 100, 102.
1981 *Ogmoconchella danica* MICHELSEN, 1975. – HERRIG, S. 565, Abb. 4, Taf. 2, Fig. 1–4. – [1981b]
1986 *Ogmoconchella danica* MICHELSEN 1975. – OHM, S. 115, Taf. 23, Fig. 14.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 7. Detaillierte Beschreibung in MICHELSEN (1975), HERRIG (1981b).

Beziehungen. – *O. danica* kommt im gesamten bearbeiteten Zeitraum vor. Abgrenzungsschwierigkeiten bestehen im unteren Profilteil zu *O. ellipsoidea morata* n. subsp. und im oberen zu *O. adenticulata* (PIETRZENUK). Die Auftrennung

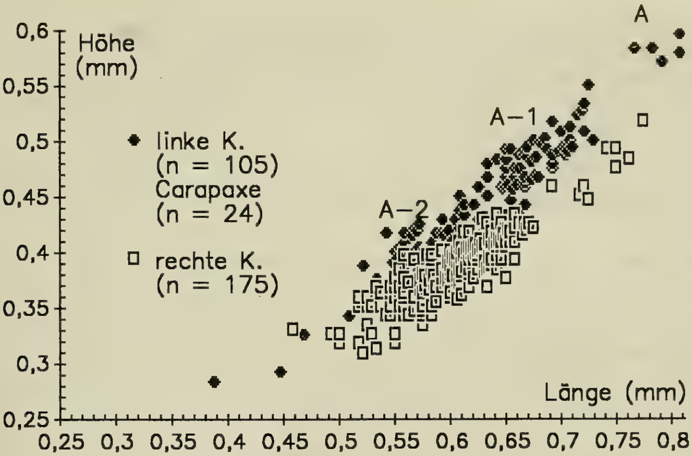


Abb. 58. L/H-Diagramm für *Ogmoconchella danica* MICHELSEN, Sammeldiagramm für mehrere Proben.

erscheint aber wegen der unterschiedlichen stratigraphischen Reichweite dieser Formen gerechtfertigt. – Von *O. propinqua* MALZ unterscheidet sich das vorliegende Material nach den Kriterien von HERRIG (1981b) durch das Fehlen einer Skulptur und einer posterolateralen Kante auf den Lateralflächen.

Material: 210 linke und 240 rechte Klappen, 40 Carapaxe. SMNS Nr. 25617–25619.

Häufigkeit: Gefunden in 40 von 73 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 11,0 Klappen und Carapaxen vertreten (muA −6,8; moA 15,9).

Abmessungen: vgl. Abb. 58. Die baden-württembergischen Adulten sind deutlich größer als die dänischen (bis 0,65 mm, MICHELSEN 1975) und etwas größer als die thüringischen (bis 0,76 mm, HERRIG 1981b).

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis subnodosus-Subzone.
Unter- und Obergrenze der Reichweite liegen außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (2–12, 17, 18, 20); Birenbach (1–3, 6); Bodelshausen (2, 3, 6, 14–17); Engstlatt (2, 3, 6); Hinterweiler (2, 4, 5, 7, 11, 12, 20, 22); Mössingen (1, 3, 5, 6); Neuler (8, 9); Nürtingen (5–9, 13, 14, 17–19); Ofterdingen (7); Reichenbach (2, 4, 5, 7); Schömberg (1, 2, 4, 9, 24); Sederndorf (6); Tachenhausen (1–9, 14, 15, 19, 21, 22).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Niedersachsen: raricostatum-Z., U.-Plb [166]. – Thüringen: Sin, Plb [99].
England: Dorset: raricostatoides-Sz. [142] [144]. – Wales: m. obtusum- (O.-Sin) bis m. raricostatum-Z. [40]. – Yorkshire: semicostatum- (U.-Sin) bis davoei-Z. [28].
Nordeuropa: Dänemark: Sin [53] (Synonymie!) / O.-Sin bis u. O.-Plb [159]. – Skåne (S-Schweden): O.-Sin, U.-Plb [190].
Nordatlantik: Fastnet Basin, North Celtic Sea (südlich von Irland): O.-Sin [9].

Ogmoconchella ellipsoidea morata n. subsp.
Taf. 10, Fig. 9–13

Holotypus: 1 Carapax, Larve (A–1). Taf. 10, Fig. 12. SMNS Nr. 25621/1. Probe 1 Pliensbach.

Paratypoide: 50 Klappen, 5 Carapaxe. SMNS Nr. 25621/2–6. Probe 1 Pliensbach.

Locus typicus: Pliensbach (vgl. Aufschlußverzeichnis S. 6).

Stratum typicum: Raricostatentone 1,0 m unter der Grenze zu den Numismalismergeln; densinodum-raricostatoides-Subzone. Probe 1 Pliensbach (vgl. Abb. 3).

Derivatio nominis: Von moratus (lat., Part. Perf. von morari): verspätet. Die Unterart tritt später als die Nominatunterart auf.

Diagnose. – Eine hohe *Ogmoconchella* mit einem Knick im Dorsalrand hinter der halben Länge. Die größte Breite liegt am hinteren Drittel. Adulte erreichen bis zu 0,75 mm Länge.

Beschreibung. – In Lateralansicht verläuft der Dorsalrand vom schmal zulaufenden Vorderende konvex gebogen mit einem Knick am höchsten Punkt hinter der halben Länge zum breit, etwas ungleichmäßig gerundeten Hinterende. Der Ventralrand ist gerade bis schwach konvex. Der vorderste Punkt liegt unter halber Höhe, der hinterste auf oder etwas unter halber Höhe. An den kleineren, relativ niedrigeren rechten Klappen kann ein posteroventraler Stachel und eine kleine frontale Kalklamelle erkennbar sein. Der Knick im Dorsalrand ist undeutlicher als bei linken Klappen. In Dorsalansicht sind die Carapaxe oval mit schmal zulaufendem Vorderende, die größte Breite der Carapaxe liegt etwa am hinteren Drittel. Überlappung der Klappen, Schloß und Kontaktfurche wie bei der Gattung üblich. Das Muskelfeld ist bei einer linken Klappe von außen sichtbar (Abb. 59).

Bemerkungen. – *O. ellipsoidea* stellt das wichtigste Leitfossil der nach ihr benannten *O. aspinata* Ostracoden-Zone (Bertelsen & Michelsen 1970, Michelsen 1975; Hettangium–U.-Sinemurium), die in ganz Nordwest-Europa nachweisbar ist (zur Synonymie von *O. aspinata* und *O. ellipsoidea* siehe S. 119). Das aus dem Ober-Sinemurium Baden-Württembergs vorliegende Material wurde mit dem Typusmaterial zu *O. aspinata* (Drexler) in Hannover verglichen. Dabei wurde eine große Ähnlichkeit in der Gestalt festgestellt. Ein Unterschied besteht in der Größe. Die größten linken Klappen im Typusmaterial zu *O. aspinata* erreichen 0,65 mm Länge, im vorliegenden Material 0,75 mm Länge. Bei einem Teil der Klappen von *O. e. morata* liegt die größte Breite zwischen dem hinteren Drittel und der halben Länge, weiter vorne als bei *O. e. ellipsoidea*. Der stratigraphische Wert von *O. ellipsoidea ellipsoidea* wird durch die neue Unterart also nicht gemindert. Einzelne *O. e. morata* wurden noch in der unteren taylori-Subzone nachgewiesen.

Ein Teil der Abbildungen zu Ostracoda B in Apostolescu (1959: Taf. 2, Fig. 21, 23) zeigt Ähnlichkeit zu *O. e. morata* n. subsp. Die anderen Abbildungen (Taf. 2, Fig. 20, 22) ähneln eher *O. danica* Michelsen.

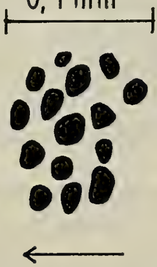


Abb. 59. Muskelfeld der *Ogmoconchella ellipsoidea morata* n. subsp., linke Klappe von außen.

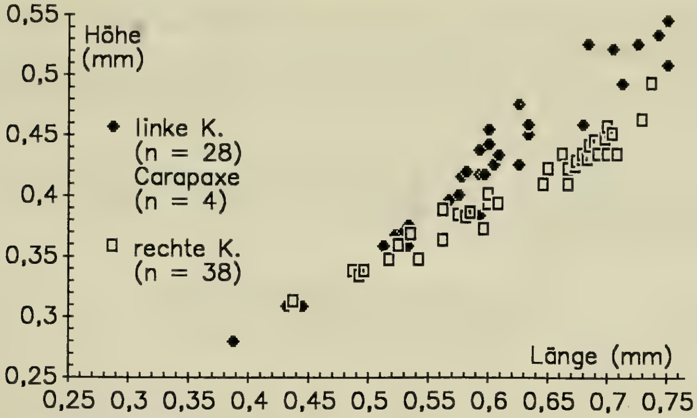


Abb. 60. L/H-Diagramm für *Ogmoconchella ellipsoidea morata* n. subsp., Probe 1 Pliensbach (Typusmaterial)

Material: 40 linke und 40 rechte Klappen, 8 Carapaxe. SMNS Nr. 25620–25621.

Häufigkeit: Gefunden in 5 von 8 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 16,6 Exemplaren vertreten (muA −11,6; moA 46,4).

Abmessungen: Siehe Abb. 60.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis taylori-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli-Subzone.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (12); Birenbach (1); Schömberg (1); Tachenhausen (4).

Ogmoconchella cf. *ellipsoidea* (Jones)

Taf. 10, Fig. 14, 15

Kurzbeschreibung. – Als *O.* cf. *ellipsoidea* wurden Exemplare abgetrennt, die sich von *O. e. morata* n. subsp. durch ein etwas größeres L/H-Verhältnis, einen schwächer ausgeprägten Knick im Dorsalrand und einen schwachen Knick in Dorsa-

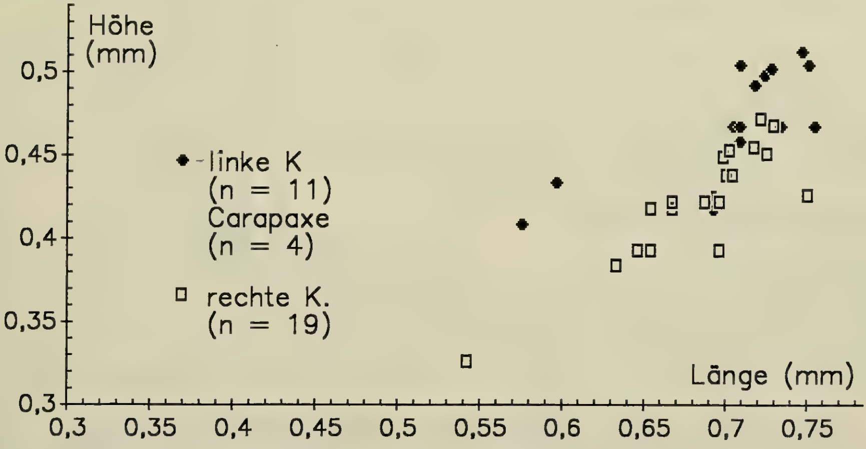


Abb. 61. L/H-Diagramm für *Ogmoconchella* cf. *ellipsoidea* (Jones), Probe 1 Pliensbach (raricostatoides-Subzone).

lansicht an der größten Breite unterscheiden. An linken Klappen treten teilweise schwache Frontallamellen auf (Taf. 10 Fig. 15).

Bemerkungen. – O. cf. *ellipsoidea* wurde nur in einer Probe in wenigen Exemplaren nachgewiesen, ihre Abtrennung als eigenständige Art ist deshalb nicht gesichert.

Material und Nachweise: 5 linke und 20 rechte Klappen in Probe 1 Pliensbach, densinodum-raricostatoides-Subzone. SMNS Nr. 25622.
Abmessungen: Siehe Abb. 61.

Ogmoconchella gruendeli MALZ?
Taf. 12, Fig. 6 – 8

? * 1971 *Ogmoconchella gruendeli* n. sp. – MALZ, S. 441, Abb. 4, Taf. 3, Fig. 11.
pars? 1975 *Ogmoconchella gruendeli* Malz, 1971. – MICHELSEN, S. 247, Taf. 32, Fig. 463–464, Taf. 34, Fig. 490–492? [= *O. gruendeli* sensu MALZ], Fig. 493? [= *O. adenticulata* PIETRZENUK?].
1981 *Ogmoconchella gruendeli* MALZ, 1971. – HERRIG, S. 567, Taf. 1, Fig. 9, 10. – [1981b]
1986 *Ogmoconchella gruendeli* MALZ 1971. – OHM, S. 116, Taf. 23, Fig. 15.
? 1989 *Ogmoconchella gruendeli* Malz, 1971. – MALZ & NAGY, Taf. 1, Fig. 1, 5 [= *O. gruendeli* sensu MALZ].
? 1990 *Ogmoconchella gruendeli* Malz, 1971. – AINSWORTH, S. 193, Taf. 5, Fig. 17 [= *O. gruendeli* sensu MALZ].

Kurzbeschreibung. – Unter *O. gruendeli* MALZ? wurden langgestreckte *Ogmoconchella*-Larven mit in Lateralansicht geradem oder konvex gekrümmtem Dorsalrand, geradem Ventralrand und etwa gleichartig deutlich gekrümmtem Vorder- und Hinterende zusammengefaßt. Die größte Höhe liegt etwa in der Mitte. Die größte Breite ist in der Regel gering und liegt etwa in oder etwas hinter der Mitte.

Bemerkungen. – Im Gegensatz zur Originalbeschreibung zeigt der Lateralumriß keinen posteroventralen Knick (vgl. HERRIG 1981b). Die derartig erweiterte Art hat eine stratigraphische Reichweite vom Ober-Sinemurium bis ins Ober-Pliensbachium (HERRIG 1981b). Dagegen fassen MALZ & NAGY (1989) *O. gruendeli* als Leitfossil für das Ober-Pliensbachium auf. Das vorliegende Material enthält nur

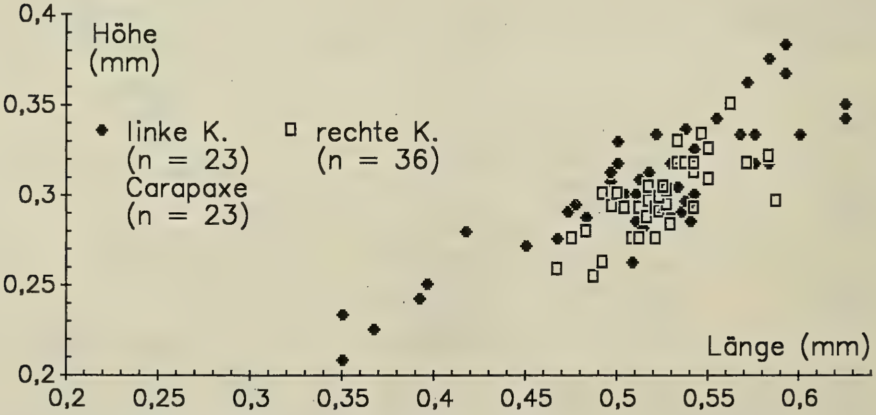


Abb. 62. L/H-Diagramm für *Ogmoconchella gruendeli* MALZ?, Sammeldiagramm für mehrere Proben.

schwer bestimmbare Larven, keine sicheren O. *gruendeli.* Abgrenzungsschwierigkeiten bestehen gegen O. *aequalis* HERRIG?, da die Ausbildung der in Tab. 7 aufgeführten Unterscheidungsmerkmale bei den vorliegenden Larven beider Arten variiert.

Einzelne Fälle von Verwechslungen mit Larven der *L. bispinosa* (GRÜNDEL), deren Stacheln nicht erhalten sind, sind nicht auszuschließen. Jedenfalls finden sich sehr schwach, oft nur einseitig bestachelte Exemplare von *L. bispinosa* mit ansonsten gleichartiger Gestalt.

Material: 780 Klappen, 300 Carapaxe. SMNS Nr. 25623–25625.

Häufigkeit: Gefunden in 67 von 80 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 10,7 Exemplaren vertreten (muA –5,7; moA 14,4).

Abmessungen: Siehe Abb. 62. Die Larven sind relativ länger als im Senckenberg-Museum eingesehenes, adultes Material zu O. *gruendeli.*

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis subnodosus-Subzone.
Die Grenzen der Reichweite liegen außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (2, 8, 13, 15, 20); Birenbach (4–6); Bodelshausen (1, 3, 4, 6, 14, 15); Engstlatt (1, 2, 5, 6); Hinterweiler (1–3, 5, 7, 12, 14, 15, 18); Mössingen (1, 3, 4, 9, 10–12, 19–21); Nürtingen (1, 11–17); Ofterdingen (7, 11–15); Reichenbach (2–8); Schömberg (1, 2, 4, 9–29); Sederndorf (7, 9, 10); Tachenhausen (4, 7, 11, 15, 19, 21).

Zu den Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung siehe S. 116.

Ogmoconchella transversa (GRÜNDEL)
Taf. 13, Fig. 3, 4

1961 Hungarella sp. 18. – OERTLI & GROSDIDIER, Fig. in Tab. 6.
1962 Ostracod Nr. 7 KLINGLER. – KLINGLER, S. 96, Taf. 13, Fig. 26.
1967 *Pseudohealdia* ? *grosdidieri* (VIAUD, 1963). – DONZE, S. 78, Taf. 2, Fig. 39?, Fig. 40–44.
* 1970 *Hungarella transversa* n. sp. – GRÜNDEL, S. 54, Taf. 1, Fig. 18, 19.
1974 Ogmoconcha sp. A. – LORD; in Abb. 3.
1975 *Ogmoconchella transversa* (Gründel, 1970). – MICHELSEN, S. 252, Taf. 36, Fig. 510–514, Taf. 37, Fig. 521–524.
1978 *Ogmoconcha* Nr. 7 *Klingler*, 1962. – LORD, S. 198, Taf. 1, Fig. 6, 7. – [1978a]
1986 *Ogmoconchella transversa* (GRÜNDEL 1970). – OHM, S. 117, Taf. 24, Fig. 2.
1989 *Ogmoconcha transversa* (Gründel, 1969). – MALZ & NAGY, S. 67, Taf. 1, Fig. 3, 4.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 6. Ausführliche Beschreibungen in GRÜNDEL (1970), MICHELSEN (1975).

Beziehungen. – Zur Abgrenzung gegen ähnliche *Ogmoconchella*-Arten siehe Tabelle 6. Einen ähnlichen Lateralumriß besitzen *Cytherella flacherensis* DONZE und *Cytherella praetoarcensis* BOOMER, die sich leicht durch das umgekehrte Größenverhältnis der Klappen unterscheiden lassen.

Material: 25 linke und 23 rechte Klappen, 50 Carapaxe. SMNS Nr. 25626–25628.

Häufigkeit: Gefunden in 17 von 55 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 5,8 Exemplaren vertreten (muA –3,8; moA 12,4).

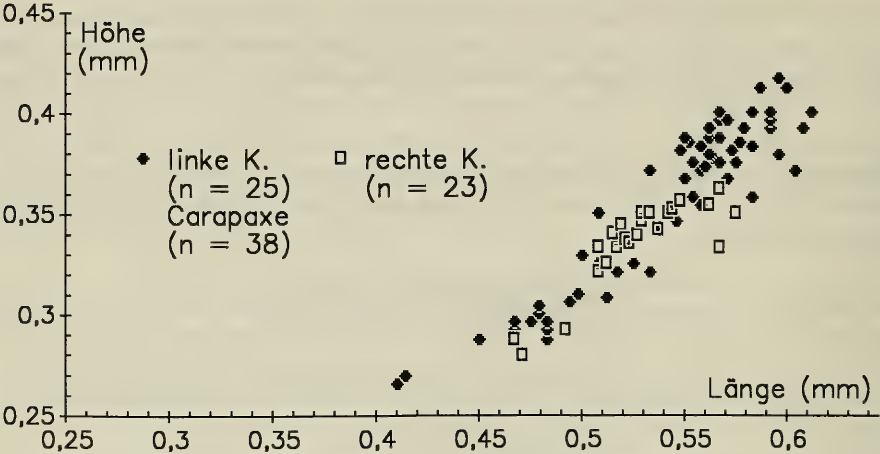


Abb. 63. L/H-Diagramm für *Ogmoconchella transversa* (Gründel), Sammeldiagramm für alle Proben.

Abmessungen: Siehe Abb. 63.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: jamesoni- bis stokesi-Subzone.
Östringen: luridum- bis subnodosus-Subzone.
Die Untergrenze der zeitlichen Reichweite kann wegen der Seltenheit der Art dort nicht genau bestimmt werden. Die meisten Exemplare stammen aus der stokesi-Subzone.

Nachweise in Material zu Bach (1954):
Balingen (1, 4); Birenbach (1, 7); Bodelshausen (10, 12, 14); Engstlatt (2, 5, 7); Hinterweiler (1, 2, 4, 7, 10, 13); Mössingen (4, 6, 7, 10, 20); Nürtingen (6, 14); Ofterdingen (7, 10, 13, 15); Reichenbach (2, 7, 8); Tachenhausen (5, 11).

Zu den Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung siehe S. 118.

Ogmoconchella cf. *transversa* (Gründel)

Taf. 13, Fig. 1, 2

? 1975 *Ogmoconchella sp. 4015.* – Michelsen, S. 255, Taf. 36, Fig. 515–517, Taf. 38, Fig. 534–538.

Kurzbeschreibung. – In Lateralansicht ist der Dorsalrand deutlich konvex gebogen, der Vorderrand breit gerundet und der Ventralrand gerade oder schwach konvex gekrümmt. Das Hinterende ist auf halber Höhe oder darüber am hintersten Punkt stark, darüber und darunter schwächer konvex gekrümmt und geht ohne deutlichen Knick in den Dorsalrand, davor in den Ventralrand über. Die größte Breite liegt etwa in der Mitte.

Beziehungen. – Von *O. transversa* (Gründel) unterscheiden sich die Formen dadurch, daß der gebogene statt gerade Hinterrand nicht durch einen Knick vom Dorsalrand abgesetzt ist und der hinterste Punkt tiefer liegt, sowie durch einen gebogenen anstelle eines geknickten Dorsalrandes. Der Lateralumriß ähnelt *O. aequalis* Herrig bis auf das schmaler zulaufende, nicht zum Vorderrand symmetrische Hinterende. Wahrscheinlich handelt es sich bei *O.* cf. *transversa* um Übergangsformen von *O. aequalis* zu *O. transversa.* Allerdings besteht auch Ähnlichkeit zur etwas langgestreckteren *O.* sp. 4015 Michelsen 1975 aus dem Ober-Pliensbachium Dänemarks.

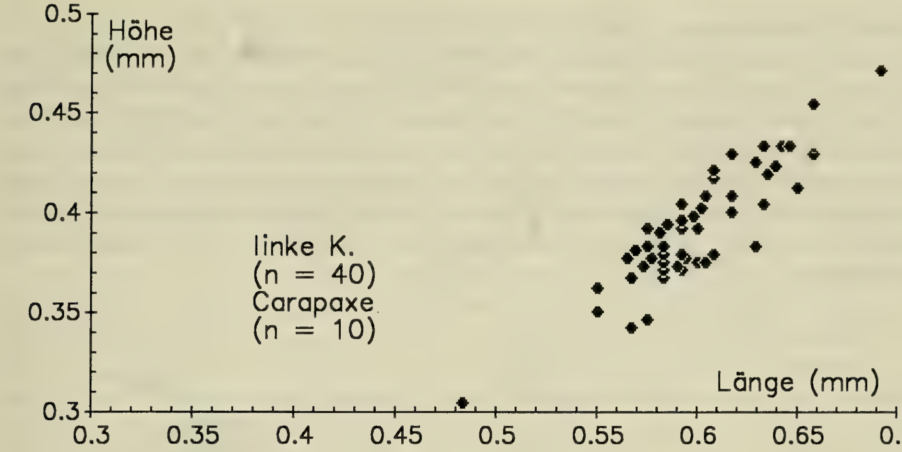


Abb. 64. L/H-Diagramm für *Ogmoconchella* cf. *transversa* (Gründel), Sammeldiagramm für alle Proben.

Material: 40 linke und 1 rechte Klappe, 10 Carapaxe. SMNS Nr. 25629–25631.

Häufigkeit: Gefunden in 18 von 55 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,8 Exemplaren vertreten (muA –1,3; moA 2,5).

Abmessungen: Siehe Abb. 64.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis figulinum-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis maculatum-capricornus-Subzone.

Genus *Pseudohealdia* Gründel 1964

Typusart: *Pseudohealdia pseudohealdiae* Gründel 1964.

Pseudohealdia etaulensis (Apostolescu)
Taf. 12, Fig. 1 – 3

* 1959 »*Ogmoconcha*« *etaulensis* n. sp. – Apostolescu, S. 805, Taf. 2, Fig. 29, 30.
? 1961 *Hungarella etaulensis* (Apo. 1959). – Oertli, Fig. in Tab. 7.
1961 Hungarella etaulensis (Apostolescu). – Cousin & Apostolescu, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Hungarella etaulensis (Apostolescu). – Apostolescu, Fig. in Tab. 4 bis.
?pars 1963 *Hungarella etaulensis* (Apostolescu 1959). – Oertli, Taf. 12, Fig. 2r ?; non: Taf. 14, Fig. 2r, Taf. 18, Fig. 1r.
1967 *Pseudohealdia* ? aff. *etaulensis* (Apostolescu, 1959). – Donze, S. 78, Taf. 2, Fig. 36, 37.
1985 *Pseudohealdia etaulensis* (Apostolescu, 1959). – Donze, Taf. 22, Fig. 4, 5.
1985 *Pseudohealdia* cf. *etaulensis* (Apostolescu, 1959). – Donze, Taf. 22, Fig. 6.
1987 *Pseudohealdia* cf. *P. etaulensis* (Apostolescu, 1959). – Ainsworth, S. 59, Taf. 3, Fig. 11, 12, 15.
1990 *Pseudohealdia etaulensis* (Apostolescu, 1959). – Ainsworth, S. 193, Taf. 5, Fig. 19.
? 1990 *Pseudohealdia* cf. *P. etaulensis* (Apostolescu, 1959) *sensu* Ainsworth, 1987. – Ainsworth, S. 194, Taf. 5, Fig. 20.

Kurzbeschreibung. – Siehe Tabelle 6, Apostolescu (1959).

Bemerkungen. – Das vorliegende Material zeigt einige Variation in Bezug auf die Stumpfheit des Hinterendes in Dorsalansicht, jedoch ist nie ein deutlicher Knick oder eine Rippe hinter den Lateralflächen zu beobachten. Auch bezüglich der Deutlichkeit der posteroventralen und posterodorsalen gerundeten Knicke in Lateralansicht ist das Material recht uneinheitlich. Bei Exemplaren aus der subnodosus-Subzone existiert eine posteroventrale Schwellung. Diese Carapaxe zeigen jedoch keine geschoßförmige Dorsalansicht wie *O. pseudospina* Herrig, sondern abgerundete Hinterenden.

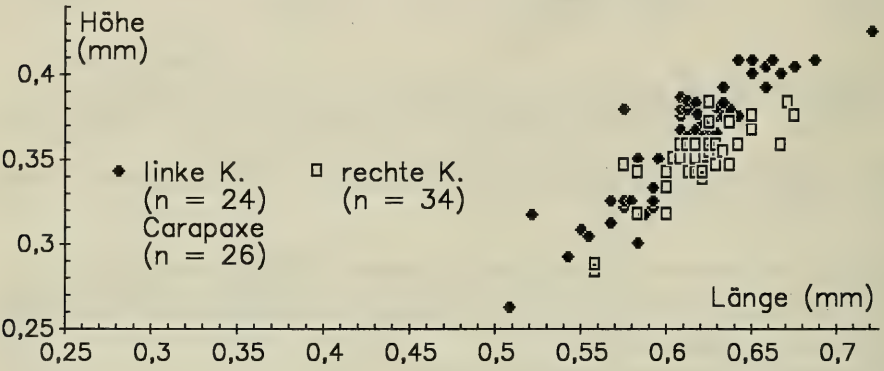


Abb. 65. L/H-Diagramm für *Pseudohealdia etaulensis* (Apostolescu), Sammeldiagramm für mehrere Proben aus dem Pliensbach.

Material: 210 linke und 230 rechte Klappen, 70 Carapaxe. SMNS Nr. 25632–25634.

Häufigkeit: Gefunden in 20 von 48 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 23,3 Exemplaren vertreten (muA –16,7; moA 31,0).

Abmessungen: Siehe Abb. 65.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: jamesoni- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: masseanum- bis stokesi-Subzone.
Östringen: valdani- bis subnodosus-Subzone.
Die Obergrenze der zeitlichen Reichweite dürfte außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnittes liegen.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (1, 3, 5, 19, 21); Birenbach (5); Bodelshausen (14–17); Hinterweiler (1–4); Mössingen (1, 2, 6, 8); Nürtingen (1, 6, 8, 11, 18); Ofterdingen (15); Reichenbach (5, 8); Schömberg (15, 16, 20–28); Tachenhausen (16, 20).

Zu den Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung siehe S. 116.

Pseudohealdia? *nasuta* (Drexler)

Taf. 11, Fig. 11, 12

vpars *1958 *Healdia nasuta* n. sp. – Drexler, S. 506, Taf. 21, Fig. 7a-c, Taf. 25, Fig. 9, 10, 12, 13; non Taf. 25, Fig. 11 [= *Ogmoconchella danica* Michelsen?].

non 1975 ? *Pseudohealdia nasuta* (Drexler, 1958). – Michelsen, S. 257, Taf. 38, Fig. 545 [= *Ledahia bispinosa* (Gründel)].

1980 *Pseudohealdia nasuta* (Drexler, 1958). – Herrig, S. 1545, Abb. 8, 9, Taf., Fig. 10–13.

Kurzbeschreibung. – Hinterrand in Lateralansicht breit gerundet, Dorsalrand bis zum Punkt der größten Höhe vor der Mitte mehr oder weniger stark konvex gekrümmt (Sexualdimorphismus, nach HERRIG 1980) ansteigend, von dort nach vorn steil abfallend in den enger gekrümmten Vorderrand übergehend. Ventralrand etwa gerade. Vorderende beider Klappen mit einer Kalklamelle, Hinterende beider Klappen mit einem oft nicht erhaltenen posteroventralen Stachel. Bei Larven ist der Dorsalrand allgemein schwächer gekrümmt und die größte Höhe liegt undeutlich etwa auf halber Länge. Ausführliche Beschreibung in DREXLER (1958).

Beziehungen. – GRÜNDEL (1964a: 470) wies die Art aufgrund ihres Muskelfeldes seiner Gattung *Pseudohealdia (Pseudohealdia)* zu. Allerdings ist das Muskelfeld bei einer linken Klappe abgebildet, die wegen der Lage der größten Höhe hinter der Mitte nicht zur Art *nasuta* gehört (DREXLER 1958: Taf. 25, Fig. 11, GRÜNDEL 1964b: Abb. 5). Am vorliegenden Material konnte kein Muskelfeld beobachtet werden. – HERRIG (1988a: 313) stellte die Art zur Gattung *Aneisohealdia* KRISTAN-TOLLMANN 1971 und leitete sie von *Healdia (H.) felsooersensis* KOZUR aus dem Ober-Anis der Tethys ab. Da auch die linke Klappe laut Originalbeschreibung eine vordere Kalklamelle und einen posteroventralen Stachel trägt, ist die Art nicht zu *Aneisohealdia* zu stellen, deren linke Klappen laut Gattungsdiagnose glatt sind. Die Lage der größten Höhe vor der Mitte widerspricht der Gattungsdiagnose von *Ogmoconchella*, Schloß und Kalklamelle derjenigen von *Ogmoconcha*, daher wird die Art fraglich bei *Pseudohealdia* belassen.

Material: 240 linke und 440 rechte Klappen, 70 Carapaxe. SMNS Nr. 25635–25637.

Häufigkeit: Gefunden in 39 von 43 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 18,0 Exemplaren vertreten (muA –11,4; moA 18,2).

Abmessungen: Siehe Abb. 66.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: valdani-Subzone bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: masseanum- bis stokesi-Subzone.
Östringen: luridum- bis subnodosus-Subzone.

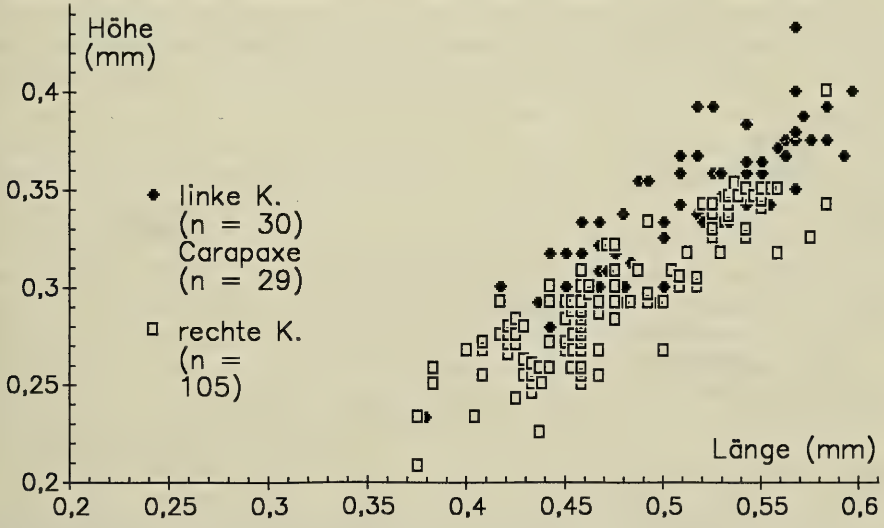


Abb. 66. L/H-Diagramm für *Pseudohealdia*? *nasuta* (DREXLER), Sammeldiagramm für mehrere Proben.

Die Obergrenze der Reichweite dürfte außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnittes liegen. Die Art setzt in Baden-Württemberg erst im Laufe des Unter-Pliensbachiums, etwa im Bereich der ibex-Zone, ein. In der Pfalz wies DREXLER (1958) sie im Schwarzjura alpha nach. Daraus ergibt sich eine zeitliche Nachweislücke im Ober-Sinemurium und in der jamesoni-Zone.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968): Balingen (1, 2, 4, 21); Bodelshausen (16, 17); Engstlatt (4); Hinterweiler (2–4); Mössingen (1, 3, 4); Neuler (8, 9); Nürtingen (1, 4); Reichenbach (2, 3, 5, 6, 8); Schömberg (20–30); Sederndorf (7, 9, 10); Tachenhausen (9, 20–22, 24).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Pfalz: Sj alpha 2, 3 [64]. – Thüringen: U.- und O.-Plb [97].
England: Dorset: bucklandi-Sz. (U.-Sin) [142] [144].
Nordeuropa: Dänemark: U.-Sin [159] (Synonymie!).

Pseudohealdia cf. *pseudospina* (HERRIG)

Taf. 12, Fig. 4, 5

cf. * 1969 *Ogmoconcha pseudospina* sp. n. – HERRIG, S. 452, Abb. 6, Taf. 2, Fig. 1–3. – [1969a]

Kurzbeschreibung. – Die Lateralansicht dieser Formen zeigt einen geraden oder schwach konvexen Dorsalrand parallel zum geraden Ventralrand, einen breit konvex gerundeten Vorderrand sowie einen symmetrisch hierzu oder geringfügig stumpfer gerundeten Hinterrand. In Dorsalansicht liegt die größte Breite kurz vor dem Hinterrand an einer posterolateralen Kante, nach vorne laufen die schwach gekrümmten Lateralflächen spitz zusammen. Posteroventral ist eine mehr oder weniger deutliche Schwellung der Klappenwölbung zu erkennen.

Beziehungen. – In Lateralansicht ist das Hinterende bei nur wenigen Klappen abgestumpft, bei den meisten Klappen und Carapaxen sind Vorder- und Hinterende vielmehr annähernd symmetrisch ausgebildet. Insofern weicht das vorliegende Material von der Originalbeschreibung und allen folgenden Abbildungen ab. Von schlecht erhaltenen *L. bispinosa* unterscheiden sich die Formen durch die „geschoßförmige" (HERRIG 1969a: 453) Dorsalansicht.

Material: 9 linke und 3 rechte Klappen, 15 Carapaxe. SMNS Nr. 25638–25639.

Häufigkeit: Gefunden in 12 von 37 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,2 Exemplaren vertreten (muA –1,0; moA 2,1).

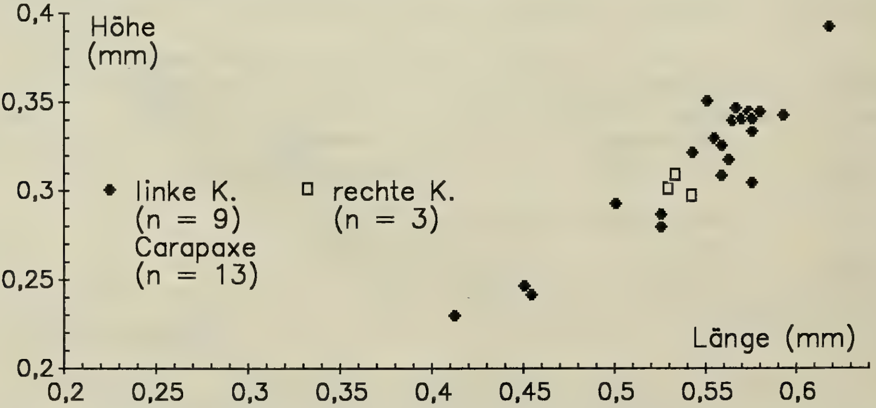


Abb. 67. L/H-Diagramm für *Pseudohealdia* cf. *pseudospina* (HERRIG), Sammeldiagramm für alle Proben.

Abmessungen: Siehe Abb. 67.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: polymorphus- bis figulinum-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis stokesi-Subzone.

Zu den Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung siehe S. 118.

Familie Saipanettidae McKenzie 1967*)

Genus *Cardobairdia* van den Bold 1960

Typusart: *Cardobairdia ovata* van den Bold 1960.

*Cardobairdia liasica (*Drexler)

Taf. 13, Fig. 6–8

v * 1958 *Krausella ? liasica* n. sp. – Drexler, S. 517, Taf. 23, Fig. 3.
1967 *Krausella ? liasica* Drexler, 1958. – Donze, S. 88, Taf. 4, Fig. 107, 108.
1968 Ostracod sp. 893b. – Christensen, Taf. 23, Fig. 46. – [1968b]
1979 *Cardobairdia liasica* (Drexler, 1958). – Herrig, S. 1343, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 1, 2. – [1979c]
v 1985 *Ogmoconcha ? contractula* Triebel, 1941. – Riegraf, S. 74, Taf. 1, Fig. 14, 15.
1989 *Cardobairdia* sp. B Ainsworth, O'Neill and Rutherford, in press. – Ainsworth, S. 127, Taf. 1, Fig. 16, 17, 20 [20 und 22 sind offenbar vertauscht]. – [1989a]

Kurzbeschreibung. – Die deutlich größere linke Klappe überlappt die rechte rundum, beide Klappen sind in Dorsalansicht stark gewölbt, die rechte etwas stärker. Das Hinterende ist niedriger als das breiter gerundete Vorderende. Der Dorsalrand ist bei linken Klappen stärker konvex als der ebenfalls konvexe Ventralrand, bei rechten Klappen sind beide etwa gerade. Die größte Höhe liegt vor der halben Länge. Die Wölbung der linken Klappe steht über Dorsal- und Ventralrand vor, wodurch sich in Lateralansicht ein mehr symmetrischer, ovaler Umriß ergibt. Bei mehreren Exemplaren ist posterodorsal und anteroventral ein abgerundeter Knick in der Umrißlinie der Lateralansicht zu bemerken. Ausführliche Beschreibung in Drexler (1958).

Beziehungen. – Die Art wird in Anlehnung an Herrig (1979c) und Ainsworth (1987) zur Gattung *Cardobairdia* van den Bold gestellt. Das bei Herrig (1979c: Abb. 1) dargestellte Schloß konnte auch am vorliegenden Material nachgewiesen werden (Taf. 13, Fig. 7).

Zur Unterscheidung von *Cardobairdia* Nr. 103 Klingler siehe dort. Die Überzahl an linken Klappen im vorliegenden Material ist möglicherweise durch das Einbeziehen der linken Klappen von *C.* Nr. 103 mitbedingt.

Die untereinander abweichenden Abbildungen von Ostracoda K Apostolescu 1959 in der Literatur (Apostolescu 1961, Michelsen 1975, Ohm 1986, Ainsworth 1987) sowie *Krausella*(?) sp. in Barbieri (1964b) und Ostracod Nr. 4 Exton (1979) gehören zu ähnlichen *Cardobairdia*-Arten.

Material: 320 linke und 170 rechte Klappen, 100 Carapaxe. SMNS Nr. 25640–25642.

---

*) Nachtrag 1993: Die Saipanettidae werden als Synonym der Sigillidae angesehen (Prof. G. Hartmann, persönl. Mitt.).

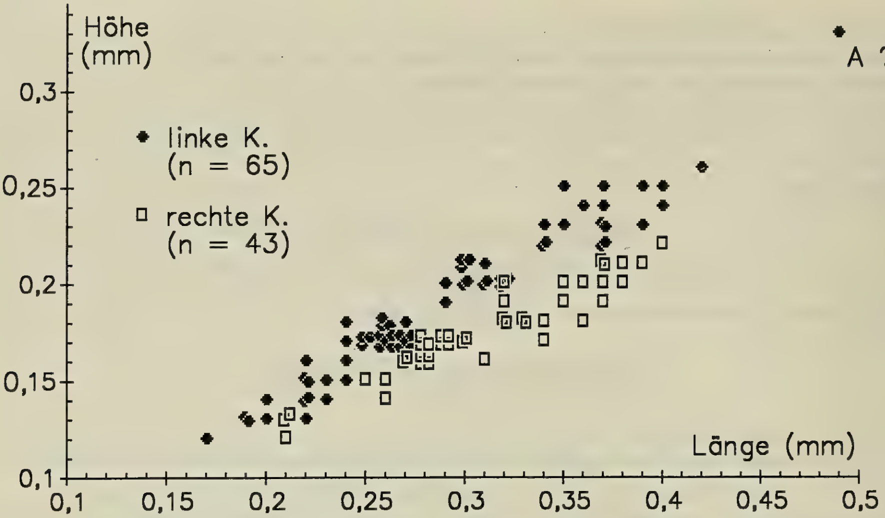


Abb. 68. L/H-Diagramm für *Cardobairdia liasica* (Drexler), Probe 8 Aubächle (maculatum-capricornus-Subzone), A? aus Probe 6 Aubächle (masseanum-Subzone).

Häufigkeit: Gefunden in 40 von 74 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 12,3 Exemplaren vertreten (muA −6,8; moA 15,8).

Abmessungen: Siehe Abb. 68.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum/raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: aplanatum/macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: valdani- bis subnodosus-Subzone.
Unter- und Obergrenze der Reichweite liegen außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts. Auch in einer Probe aus dem o. Sinemurium- u. Pliensbachium des Lahn-Grabens bei Lenggries (Nördliche Kalkalpen), die mir freundlicherweise Herr Prof. Dr. Weidich /München zur Verfügung stellte, und einer eigenen Probe aus der margaritatus-Zone desselben Profils ließ sich diese Art nachweisen.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (1, 3−5, 11−13, 18); Birenbach (1, 4, 5); Bodelshausen (2, 13); Engstlatt (4); Hinterweiler (3, 4, 21); Mössingen (1, 4−7, 23); Neuler (2, 8); Nürtingen (1, 5−9, 13); Ofterdingen (7); Reichenbach (2, 4−8); Schömberg (2−4, 9, 17−24, 27−30); Sederndorf (7, 10, 11); Tachenhausen (1, 2, 15, 16, 19).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: paltum-Sz. (U.-Toa) [179] (Synonymie!). − Pfalz: Sj alpha 2, 3 und acutus-Z. (Het) [64]. − Thüringen: U.-Sin, U.-Plb [96].
Frankreich: Lothringen: Sin, Basis des Dom [62].
Nordeuropa: Dänemark: U.-Plb [53] (Synonymie!).
Nordatlantik: Fastnet Basin (südlich von Irland): o. Het, Sin [4] (Synonymie!).

Cardobairdia Nr. 103 Klingler

Taf. 13, Fig. 9−11

1961 Ostracoda K Apo. 1959. − Champeau, Fig. in Tab. 3.
1961 Krausella ? sp. 101. − Oertli & Grosdidier, Fig. in Tab. 6.
1962 Ostracod Nr. 103 Klingler. − Klingler, S. 96, Taf. 13, Fig. 29.
1975 Ostracod Nr. 103 Klingler, 1962. − Michelsen, S. 265, Taf. 38, Fig. 548.
1986 *Krausella* ? Nr. 103 Klingler 1962. − Ohm, S. 117, Taf. 24, Fig. 4.

Kurzbeschreibung. – Siehe *Cardobairdia liasica* (DREXLER). Im Unterschied hierzu ist an der rechten Klappe ein deutlicher posteroventraler Stachel etwa in Verlängerung der ventralen Umrißlinie entwickelt. Der Innenrand der rechten Klappe verläuft hinten im Gegensatz zu *C. liasica* geknickt. Weiteres siehe KLINGLER 1962.

Beziehungen. – Das gegenüber dem Schalenrand eingesenkte Schloß der rechten Klappe zeigt eine undeutliche, glatte Leiste in der Mitte und glatte Zähne an deren Enden (Taf. 13, Fig. 9). Daher und aufgrund der ovalen Gestalt sowie des Überlappens der wesentlich größeren linken Klappe wird die Art zur Gattung *Cardobairdia* gestellt.

Es wurde keine Unterscheidungsmöglichkeit für isolierte linke Klappen gefunden. Letztere wurden daher grundsätzlich *C. liasica* zugeordnet.

Eine ähnliche Art ist *Cardobairdia fastnetensis* AINSWORTH aus dem Toarcium und Aalenium des Fastnet-Basins südlich Irland (AINSWORTH, 1986) und Wales (cf.-Bestimmung, BOOMER 1991a).

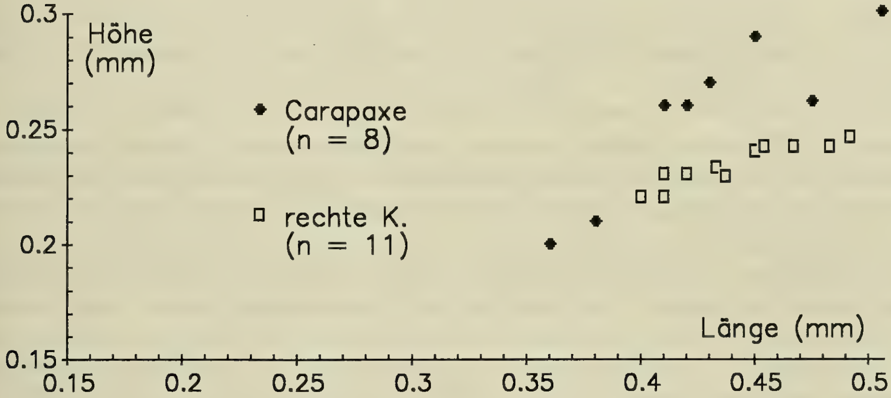


Abb. 69. L/H-Diagramm für *Cardobairdia* Nr. 103 KLINGLER, Sammeldiagramm für alle Proben.

Material: 12 rechte Klappen, 12 Carapaxe. SMNS Nr. 25643–25644, 25665.

Häufigkeit: Gefunden in 9 von 27 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 1,7 Klappen und Carapaxen vertreten (muA -0,7; moA 0,8).

Abmessungen: Siehe Abb. 69.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: masseanum- bis stokesi-Subzone.
Aubächle: masseanum- bis maculatum-capricornus-Subzone.
Östringen: valdani-Subzone.
Die Art ist zu selten für eine exakte Angabe.

Nachweise in Material zu BACH (1954):
Balingen (4, 5, 17); Bodelshausen (13); Mössingen (8); Neuler (10); Reichenbach (3, 7).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Niedersachsen: Car [166]. – Norddeutschland: U.-Plb bis u. O.-Plb [119]. – Süddeutschland: Sj gamma bis delta 1 a [119].
Frankreich: Pariser Becken: Lot, Dom [165] (Synonymie!).
Nordeuropa: Dänemark: o. Sin [159].

Unterordnung Platycopina Sars 1866
Familie Cytherellidae Sars 1866

Genus *Cytherelloidea* Alexander 1929

Typusart: *Cythere (Cytherella) williamsoniana* Jones 1849.

Cytherelloidea lacertosa Apostolescu
Taf. 13, Fig. 5; Taf. 14, Fig. 3

* 1959 *Cytherelloidea lacertosa* n. sp. – Apostolescu, S. 803, Taf. 1, Fig. 7, 8.
1959 *Cytherelloidea modesta* n. sp. – Apostolescu, S. 804, Taf. 1, Fig. 15, 16.
1961 *Cytherelloidea lacertosa* APO. 1959. – Oertli, Fig. in Tab. 7.
1961 Cytherelloidea modesta Apostolescu. – Cousin & Apostolescu, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Cytherelloidea lacertosa Apostolescu. – Cousin & Apostolescu, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Cytherelloidea lacertosa Apostolescu. – Apostolescu, Fig. in Tab. 4 bis.
1961 Cytherelloidea modesta Apostolescu. – Apostolescu, Fig. in Tab. 4 bis.
1963 *Cytherelloidea lacertosa* Apostolescu 1959. – Oertli, Taf. 11, Figs. a.
1963 *Cytherelloidea modesta* Apostolescu 1959. – Oertli, Taf. 11, Figs. b.
1982 *Cytherelloidea lacertosa* Apostolescu, 1959. – Herrig, S. 238, Taf., Fig. 12, 13. – [1982a]
1985 *Cytherelloidea lacertosa* Apostolescu, 1959. – Donze, Taf. 21, Fig. 8.

Beschreibung. – Adulte und letzte Larvenstadien (0,65–0,75 mm Länge): Der Umriß ist bei beiden Klappen in Seitenansicht etwa rechteckig mit gleichmäßig gerundeten, durch keine Knicke abgesetzten Vorder- und Hinterenden. Der Dorsalrand verläuft gerade oder leicht konvex, der Ventralrand gerade oder leicht konkav mit der höchsten Stelle hinter der Klappenmitte. Das Hinterende ist niedriger als das Vorderende. Die größte Höhe liegt vorn am Übergang vom Vorder- zum Dorsalrand, die größte Breite deutlich ganz hinten und die größte Länge auf halber Höhe.

Die Skulptur läßt etwa auf halber Länge einen Sulcus frei. Sie besteht aus zwei den Vorder- und Hinterrand begleitenden Rippen, einer ventralen und drei dorsalen Rippen. Die Oberfläche ist glatt, eine Sekundärskulptur fehlt. Vor der den Vorderrand begleitenden Rippe beginnt ein Flansch, der schmal am Dorsalrand weiterläuft und am Hinterrand sehr schmal ist oder fehlt. Er biegt vorne noch bis auf die Ventralseite um und verursacht so die konkave Einbuchtung des Ventralrands.

Die den Vorder- und Hinterrand begleitenden Rippen setzen sich als Stufe parallel zum Dorsalrand und am Ventralrand unter der ventralen Rippe fort. Letztere beginnt über dem ventralen Abschnitt der den Vorderrand begleitenden Rippe, steigt nach hinten in einem Bogen an und kann etwas unterhalb der halben Klappenhöhe mit der Rippe des Hinterrandes verschmelzen oder kurz vorher aufhören. Dorsal der ventralen Rippe liegen zwei kräftige, anteroventral-posterodorsal verlaufende, durch den Sulcus getrennte Rippen. Die hintere der beiden ist länger und kann mit der Rippe des Hinterrandes deutlich über halber Höhe verschmelzen. Die vordere ist kurz. Quer zum Sulcus verläuft dorsal die dritte dorsale, nur sehr schwache und kurze Rippe.

Die Schale ist bei Adulten sehr dick. Innen läuft bei rechten Klappen rundum eine dorsal verbreiterte Kontaktfurche. Porenkanäle und Muskelflecken wurden nicht beobachtet (s. dazu Apostolescu 1959).

Bei immer früheren Larvenstadien wird das Hinterende zunehmend niedriger und der Umriß dadurch annähernd dreieckig. Die größte Breite bleibt hinter

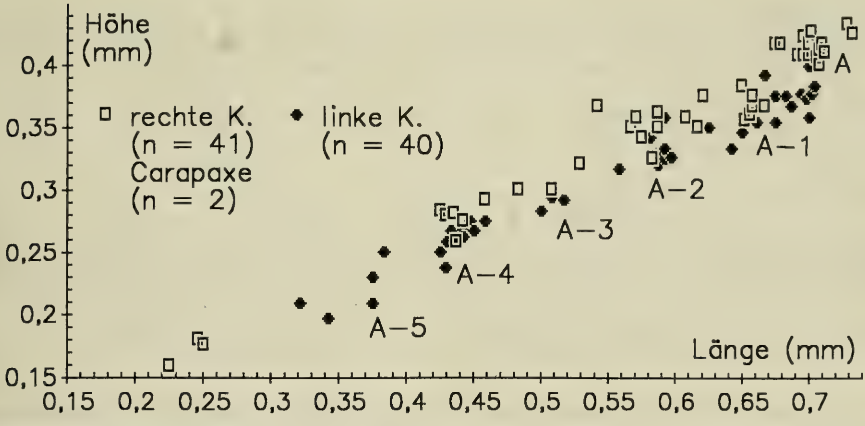


Abb. 70. L/H-Diagramm für *Cytherelloidea lacertosa* APOSTOLESCU, Sammeldiagramm für alle Proben.

der Klappenmitte, kann aber statt auf der Hinterrandrippe auf der ventralen Rippe liegen. Die Skulptur wird schnell reduziert und flacher. Die ventrale und die Hinterrand-Rippe, der Flansch vorne sowie der Sulcus sind schon bei kleinen Larvenstadien (größer als etwa 0,3 mm Länge) angedeutet zu erkennen. Die kleinsten beobachteten Larven (etwa 0,17 mm Länge) sind gerundet gleichschenklig dreieckig und besitzen von den genannten Merkmalen nur noch einen anterodorsalen Flansch und eine undifferenzierte längliche Wölbung (größte Breite) im posteroventralen Bereich.

Material: 70 linke und 90 rechte Klappen, 2 Carapaxe. SMNS Nr. 25645−25646.

Häufigkeit: Gefunden in 16 von 18 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 10,1 Exemplaren vertreten (muA −6,0; moA 10,0).

Abmessungen: Siehe Abb. 70.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis taylori-Subzone.
Aubächle: macdonnelli-aplanatum-Subzone bis valdani-Subzone.
Nach CONTINI & PARIWATVORN (1964: Fig. 6) kommt die Art schon tiefer im Schwarzjura beta der Wutach (Aubächle) vor. Die unterschiedliche Reichweite im Pliensbach und Aubächle sowie das Fehlen in Östringen geht wahrscheinlich auf Faziesabhängigkeit zurück (vgl. Kap. 6).

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (10); Birenbach (1); Schömberg (4, 9).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: Sj beta [55]. − Thüringen: U.-Plb [104].-
Frankreich: oxynotum- (O.-Sin) bis u. jamesoni-Z. [63] / obtusum- (O.-Sin) bis davoei-Z. [162]. − Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. − Indre: o. O.-Sin [163]. − Lothringen: U.-Plb [32]. − Pariser Becken: obtusum- (O.-Sin) bis ibex-Z. [12] / obtusum- bis jamesoni-Z. [13].

Genus *Cytherella* JONES 1849

Typusart: *Cytherina ovata* ROEMER 1840.

Cytherella sp. A

Taf. 14, Fig. 6, 7

Kurzbeschreibung. − Eine *Cytherella* mit parallelen, geraden oder schwach konvexen/konkaven Dorsal- und Ventralrändern sowie breit gerundetem Vorder-

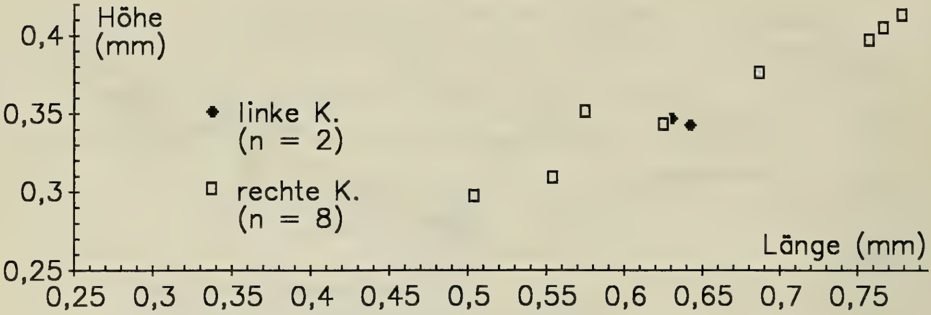


Abb. 71. L/H-Diagramm für *Cytherella* sp. A, Sammeldiagramm für alle Proben.

und Hinterende. Am Vorderende besteht ein schmaler Flansch, der dorsal weiterziehen kann. Die größte Breite liegt ganz hinten an oder kurz vor einer Kante zwischen Lateralfläche und Hinterende. Ein undeutlich umgrenzter, schwacher Sulcus ist vorhanden.

Die Skulptur besteht aus schwachen, nach vorne konvex gebogenen sowie schräg dazu verlaufenden Rippchen, die eine weitmaschige Retikulation von länglichen Feldern bilden. Die Retikulation ist vor allem im und vor dem Sulcus zu erkennen.

Beziehungen. – Ähnlichkeit besteht in der Gestalt, jedoch nicht in der Skulptur zu *Cytherelloidea anningi* LORD. Dagegen zeigt die Skulptur Ähnlichkeit zu *Cytherella concentrica* FIELD, die eine andere Klappenwölbung besitzt, sowie zu *Platella toarcensis* AINSWORTH aus dem Toarcium des Fastnet Basins. Wegen der dicken Schale kann die vorliegende Art jedoch nicht zu *Platella* CORYELL & FIELDS gestellt werden.

Material: 2 linke und 9 rechte Klappen. SMNS Nr. 25647–25648.
Abmessungen: siehe Abb. 71.
Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: subnodosus-Subzone (1 Klappe).
Aubächle: stokesi-Subzone (1 Klappe).
Östringen: subnodosus-Subzone (9 Klappen in 2 Proben).

Ordnung Myodocopida SARS 1866
Unterordnung Cladocopina SARS 1866
Familie Polycopidae SARS 1866

Genus *Polycope* SARS 1866

Typusart: *Polycope orbicularis* SARS 1866.

Polycope cerasia BLAKE
Taf. 14, Fig. 5

* 1876 Polycope cerasia *Spec. nov.* – BLAKE, S. 434, Taf. 17, Fig. 16.
1938 Ostracode (151). – WICHER, Taf. 27, Fig. 9.
1952 *Polycope* sp. (10). – USBECK, S. 406, Taf. 18, Fig. 66.
1958 *Polycope cerasia* TATE & BLAKE 1876. – DREXLER, S. 501, Taf. 21, Fig. 1.
1959 *Polycope pumicosa* n. sp. – APOSTOLESCU, S. 801, Taf. 1, Fig. 1.
? 1961 Polycope pumicosa Apostolescu. – COUSIN & APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 1 bis.
? 1961 Polycope pumicosa Apostolescu. – APOSTOLESCU, Fig. in Tab. 4 bis.

1961 *Polycope cerasia* TATE & BLAKE 1876. – FISCHER, S. 500, Abb. 1 oben.
1963 *Polycope pumicosa* APOSTOLESCU 1959. – OERTLI, Taf. 10, Fig. 2m.
? 1965 *Polycope* aff. *cerasia* TATE & BLAKE. – DREYER, Taf. 6, Fig. 9.
1967 *Polycope* aff. *pumicosa* APOSTOLESCU, 1959. – DONZE, S. 73, Taf. 1, Fig. 2–5.
1968 Polycope (Ostracode (151) WICHER). – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 31. – [1968b]
1968 Polycope sp. 807. – CHRISTENSEN, Taf. 23, Fig. 56. – [1968b]
1971 *Polycope cerasia* Blake 1876. – LORD, S. 645, Taf. 122, Fig. 1, 2.
1975 *Polycope cerasia* Blake, 1876. – MICHELSEN, S. 258, Taf. 39, Fig. 550–554.
1975 *Polycope cf. cerasia* Blake, 1876. – MICHELSEN, S. 259, Taf. 40, Fig. 565.
1977 *Polycope cerasia* BLAKE, 1876. – SIVHED, S. 21, Taf. 3, Fig. 34.
1978 *Polycope cerasia* Blake, 1876. – LORD, S. 204, Taf. 4, Fig. 11, 12. – [1978a]
1979 Polycope pumicosa Apostolescu. – EXTON, S. 65, Taf. 9, Fig. 5.
? 1980 *Polycope* n. sp. – SIVHED, S. 58, Taf. 7, Fig. 119.
non 1980 *Polycope cerasia* BLAKE, 1876. – SIVHED, S. 57, Taf. 12, Fig. 120 [= *P. decorata* APOSTOLESCU].
1981 *Polycope cerasia* BLAKE, 1876. – HERRIG, S. 676, Taf. 1, Fig. 1, 2. – [1981c]
? 1981 *Polycope* n. sp., aff. *cerasia* BLAKE, 1876. – HERRIG, S. 677, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 3, 4. – [1981c]
1985 *Polycope pumicosa* APOSTOLESCU, 1959. – DONZE, Taf. 21, Fig. 2.
?pars 1985 *Polycope* cf. *cerasia* BLAKE, 1876. – RIEGRAF, S. 70, Taf. 1, Fig. 2?; non Fig. 3 [= *P. decorata* APOSTOLESCU?].
1986 *Polycope cerasia* BLAKE 1876. – OHM, S. 118, Taf. 24, Fig. 7.
? 1986 *Polycope* sp. A. – OHM, S. 119, Taf. 24, Fig. 13, 14.
1987 *Polycope* aff. *P. cerasia* Blake, 1876. – AINSWORTH, S. 50, Taf. 1, Fig. 1.
1989 *Polycope cerasia* Blake, 1876. – AINSWORTH, S. 124, Taf. 1, Fig. 1. – [1989a]
1989 *Polycope cerasia* BLAKE 1876. – MALZ & NAGY, S. 67, Taf. 3, Fig. 1.

Kurzbeschreibung. – Eine *Polycope* mit einer engmaschigen Retikulation aus in der Mitte runden bis sechseckigen, am Rand länglichen Gruben. Siehe LORD (1971, 1978a).

Bemerkungen. – Unterscheidungen nach dem Vorhandensein/ Fehlen von aus der Retikulation hervorgehobenen Randrippen sowie der genauen Form der Gruben und Grate in der Retikulation (SIVHED 1980, HERRIG 1981c, OHM 1986, AINSWORTH 1987,1989a) sind erhaltungsbedingt am vorliegenden Material nicht durchzuführen.

Material: 30 Klappen und 130 Carapaxe. SMNS Nr. 25650–26652.

Häufigkeit: Gefunden in 44 von 79 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 3 Exemplaren vertreten (muA –1,3; moA 2,4).

Abmessungen: Durchmesser 0,2 mm bis 0,46 mm.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum/raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: brevispina/polymorphus- bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis subnodosus-Subzone.
Nach USBECK (1952, vgl. Synonymieliste) kommt die Art in Württemberg schon im Schwarzjura alpha 2 (angulata-Zone, Ober-Hettangium) vor, nach RIEGRAF (1985, vgl. Synonymieliste) noch im Unter-Toarcium.

Nachweise in Material zu BACH (1954), SCHWEIZER (1968):
Balingen (1, 8, 12, 16, 19–21); Birenbach (6); Bodelshausen (6, 7, 16); Hinterweiler (2, 4, 10, 12, 20); Mössingen (1, 3, 6, 8, 10, 11, 13, 19–23); Nürtingen (5, 7, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 19); Ofterdingen (2, 4, 9–12); Reichenbach (4, 6); Schömberg (15, 16, 18, 24, 28); Sederndorf (8); Tachenhausen (6, 7, 10, 13, 15, 21–23).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: Sj alpha 2 [205] /? bis clevelandicum-Sz. [179] (Synonymie!). – Brandenburg?: u. Dom [65] (Synonymie!). – Niedersachsen: Car?, Dom [166]. – NW-Deutschland: u., m. Lias [211] (Synonymie!). – Pfalz: ganzer Sj alpha [64]. – Süddeutschland: Sj alpha bis epsilon [74]. – Thüringen: O.-Sin bis O.-Plb [100].
England: liasicus-Z. (Het) bis spinatum-Z. (O.-Plb) [138] / Het [143]. – Dorset: subnodosus-Sz. [137] / extranodosa- (O.-Het) bis subnodosus-Sz. [142] [144]. – Lincolnshire: margaritatus-Z. [137] ([159]:113). – Warwickshire: U. – und O.-Plb ([159]:113). – Yorkshire: angulata-Z. (O.-Het), bucklandi-Z. (U.-Sin) [35] [134].
Frankreich: jamesoni- bis davoei-Z. [63] (Synonymie!). – Lothringen: o. Car, u. Dom [62] (Synonymie!). – Oise: o. O.-Sin [163]. – Pariser Becken: jamesoni- bis davoei-Z. [12] (Synonymie!) / raricostatum- bis ibex-Z. [57] / jamesoni-Z. [13].
Nordeuropa: Dänemark: o. Sin, U.-Plb [53] (Synonymie!) / O.-Sin bis O.-Plb [159]. – Statfjord-Gebiet (nördl. Nordsee): U.-Plb [155]. – Skåne (S-Schweden): O.-Sin [189].
Nordatlantik: Fastnet Basin, North Celtic Sea (südlich von Irland): „first downhole occurrence“ (aff.-Bestimmung) im O.-Plb [10] / U. – und O.-Plb [3] (Synonymie!) / o. Het bis O.-Sin [4] [9].
Tethysbereich: Portugal: jamesoni- bis spinatum-Z. (O.-Plb) [68] (Synonymie!). – Timor: Trias-Jura (cf.-Bestimmung) [141].

Polycope cincinnata Apostolescu
Taf. 14, Fig. 4

* 1959 *Polycope cincinnata* n. sp. – Apostolescu, S. 801, Taf. 1, Fig. 2.
1961 Polycope cincinnata Apostolescu. – Cousin & Apostolescu, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Polycope cincinnata Apostolescu. – Apostolescu, Fig. in Tab. 4 bis.
1964 Polycope cincinnata Apostolescu. – Barbieri, S. 789, Taf. 63, Fig. 19. – [1964b]
1967 *Polycope cincinnata* Apostolescu, 1959. – Donze, S. 73, Taf. 1, Fig. 7, 8.
1971 Polycopsis cincinnata (Apostolescu 1959). – Bunza & Kozur, S. 15, Taf. 2, Fig. 10, 11.
1972 *Polycope cincinnata* Apostolescu, 1959. – Urlichs, S. 696, Taf. 4, Fig. 13.
1975 *Polycope cincinnata* Apostolescu, 1959. – Michelsen, S. 260, Taf. 40, Fig. 563.
1979 Polycope cincinnata Apostolescu. – Exton, S. 64, Taf. 16, Fig. 8.
1981 *Polycope cincinnata* Apostolescu, 1959. – Herrig, S. 680, Abb. 2, Taf. 3, Fig. 1–6. – [1981c]
1985 *Polycope cincinnata* Apostolescu, 1959. – Donze, Taf. 21, Fig. 1.
1985 *Polycope cincinnata* Apostolescu, 1959. – Riegraf, S. 71, Taf. 1, Fig. 6.
1986 *Polycope cincinata* Apostolescu 1959. – Ohm, S. 118, Taf. 24, Fig. 8.

Kurzbeschreibung. – Eine *Polycope* mit einer weitmaschigen Retikulation, aus der sich drei bis vier konzentrische, hufeisenförmige, posterodorsal offene Rippenbögen hervorheben. Genauere Beschreibungen in Apostolescu (1959), Herrig (1981c).

Bemerkungen. – Die Art ist außerordentlich langlebig (Anisium bis Toarcium) und weit verbreitet (Europa, Tethys, Nordatlantik) (Lord 1988). Da die Nachweise aus dem Tethysraum (Nördliche Kalkalpen) älter sind, scheint die Art mit der „Arieten-Transgression“ in Europa eingedrungen zu sein (Herrig 1988a: 315).

Nach Urlichs (1972) und Herrig (1981c) ist *Polycopsis hungarica* Kozur 1970 ein jüngeres Synonym zu *P. cincinnata*.

Material: 280 Klappen, 50 Carapaxe. SMNS Nr. 25653–25655.

Häufigkeit: Gefunden in 41 von 79 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 8,6 Klappen und Carapaxen vertreten (muA –6,2; moA 19,1).

Abmessungen: Durchmesser 0,2 mm bis 0,53 mm.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: densinodum-raricostatoides- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: aplanatum-macdonnelli- bis stokesi-Subzone.
Östringen: jamesoni- bis subnodosus-Subzone.
Unter- und Obergrenze der zeitlichen Reichweite liegen außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts. Die Art ließ sich auch in einer Probe aus der margaritatus-Zone des Lahn-Grabens (bei Lenggries, Nördliche Kalkalpen) nachweisen.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (2, 3, 5, 7, 17, 18, 21); Birenbach (5, 7); Bodelshausen (16); Hinterweiler (2–4, 20); Mössingen (1, 5, 20); Neuler (2, 8); Nürtingen (1–3, 17); Reichenbach (5, 6, 8); Schömberg (2); Tachenhausen (23).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Baden-Württemberg: bis semicelatum-Sz. [179]. – Mecklenburg: O.-Plb und U.-Toarcium [172] / U.-Plb [181]. – Niedersachsen: Lot bis Dom [166]. – Thüringen: O.-Sin, U.-Plb [100].
England: Dorset: densinodulum- (O.-Sin) bis capricornus-Sz. [142] [144].
Frankreich: jamesoni-, ibex-Z. [63]. – Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Lothringen: o. Car, u. Dom [62]. – Pariser Becken: jamesoni- bis ibex-Z. [12] / jamesoni-Z. [13]. – Südfrankreich: bis semicelatum-Sz. (U.-Toa) [179].
Nordeuropa: Dänemark: O.-Sin, U.-Plb [159].
Nordschweiz: bis clevelandicum-Sz. (U.-Toa) [177].
Tethysbereich: Grand Banks (Newfoundland): im Zeitbereich raricostatum?- bis tenuicostatum?-Z. (U.-Toa) [69]. – Nördliche Kalkalpen: Anisium [48] / Rht [202]. – Portugal: jamesoni- bis spinatum-Z. (O.-Plb) [68]. – Sizilien: Lot [19]. – Timor: Trias- Unterjura [141]. – Umbrien: Dom [139].

Polycope decorata Apostolescu
Taf. 14, Fig. 8

* 1959 *Polycope decorata* n. sp. – Apostolescu, S. 802, Taf. 1, Fig. 3.
1961 Polycope decorata Apostolescu. – Cousin & Apostolescu, Fig. in Tab. 1 bis.
1961 Polycope decorata Apostolescu. – Apostolescu, Fig. in Tab. 4 bis.
1963 *Polycope decorata* Apostolescu 1959. – Oertli, Taf. 10, Fig. 2n.
1968 Polycope sp. 880. – Christensen, Taf. 23, Fig. 32. – [1968b]
1975 *Polycope decorata* Apostolescu, 1959. – Michelsen, S. 261, Taf. 40, Fig. 569.
1979 Polycope decorata Apostolescu. – Exton, S. 64, Taf. 9, Fig. 4.
1981 *Polycope decorata* Apostolescu, 1959. – Herrig, S. 678, Taf. 1, Fig. 5–7. – [1981c]
1986 *Polycope decorata* Apostolescu 1959. – Ohm, S. 118, Taf. 24, Fig. 10.

Kurzbeschreibung. – Eine *Polycope* mit einer weitmaschigen Retikulation aus meist drei- und auch viereckigen Gruben. Siehe Apostolescu (1959).

Beziehungen. – Bei den Abbildungen von Apostolescu (1959), Oertli (1963), Michelsen (1975) und Herrig (1981c) ist die Retikulation in der Mitte der Lateralfläche deutlich gröber und kräftiger als am Rand. Die baden-württembergischen Exemplare besitzen eher eine gleichmäßige Retikulation wie auch die Abbildung in Ohm (1986) sie zeigt.

Material: 100 Klappen, 130 Carapaxe. SMNS Nr. 25656–25658.

Häufigkeit: Gefunden in 37 von 60 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 3,8 Exemplaren vertreten (muA –2,0; moA 3,0).

Abmessungen: Durchmesser 0,2 mm bis 0,41 mm.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- bis subnodosus-Subzone.
Aubächle: maculatum-capricornus- bis stokesi-Subzone.
Östringen: brevispina- bis stokesi-Subzone.
Die Obergrenze der zeitlichen Reichweite dürfte außerhalb des bearbeiteten Zeitabschnitts liegen.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Balingen (5, 13, 17–19, 21); Birenbach (5–7); Bodelshausen (4–8); Hinterweiler (5); Mössingen (8, 14); Nürtingen (10, 14, 16); Ofterdingen (10); Schömberg (23); Tachenhausen (6–8, 10, 13).

Literaturangaben zur raumzeitlichen Verbreitung:
Deutschland: Mecklenburg: U.-Plb [181]. – Niedersachsen: stokesi- bis apyrenum-Sz. (O.-Plb) [166]. – Thüringen: O.-Sin, U.-Plb [100].
England: Dorset: raricostatoides- bis maculatum-Sz. [142] [143].
Frankreich: Dépt. Ardennes: raricostatum- bis ibex-Z. [57]. – Oise: o. O.-Sin [163]. – Pariser Becken: jamesoni- bis davoei-Z. [12] / jamesoni-Z. [13].
Nordeuropa: Dänemark: o. Sin [53] / U.-Plb [159].
Tethysbereich: Asturien (NW-Spanien): Plb [175]. – Grand Banks (Newfoundland): Im Zeitbereich raricostatum?- bis tenuicostatum?-Z. (O.-Toa) [69]. – Portugal: ibex- bis margaritatus-Z. [68].

Polycope sp.

Kurzbeschreibung. – Kreisrunder bis leicht ovaler Umriß in Seitenansicht, Oberfläche glatt oder (wegen Sammelkristallisation) rauh, ohne Skulptur. In den übrigen Ansichten schmal, außen spitz zulaufend. Rand häufig schlecht erhalten. Größe variabel, klein.

Bemerkungen. – Eine Reihe von Carapaxen der *P. cerasia*, *P. cincinnata* und *P. decorata* zeigen auf einer Seite noch Reste der jeweils charakteristischen Skulptur und sind auf der anderen Seite erhaltungsbedingt völlig glatt. Einzelne glatte Klappen und beidseits glatte Carapaxe können deswegen nicht, wie teils in der Literatur (z.B. Herrig 1981c: Taf. 2, Fig. 5), sicher *P. pelta* Fischer zugeordnet werden. Häufigkeits-, Größen- und Verbreitungsangaben sind daher überflüssig.

Material: 30 Klappen, 150 Carapaxe. SMNS Nr. 25659–25661.

Ostracoda incertae sedis

Ostracode 37
Taf. 10, Fig. 3

1964 (9) *Bairdia* (?) sp. – Barbieri, S. 793, Abb. 8 Objekt 9. – [1964b]

Beschreibung. – Die Art wirkt in Lateralansicht spitz lanzettförmig. Ähnlich wie bei *Bairdia undulata* Herrig verläuft der Ventralrand gerade und endet hinten mit einem Kaudalfortsatz. Die Art ist aber relativ länger als *B. undulata* (L/H deutlich größer 2), Kardinalwinkel sind nicht entwickelt. Der Hinterrand fällt flach nach hinten ab und ist durch eine konkave Krümmung vom Kaudalfortsatz getrennt, er geht nach oben in den schwach konvexen Dorsalrand über. Zwei Carapaxe aus der Probe A3 (taylori-Subzone) sind besonders langgestreckt (vgl. Abb. 72). Der Vorderrand ist bei diesen durch einen gerundeten Knick vom Dorsalrand abgesetzt, ver-

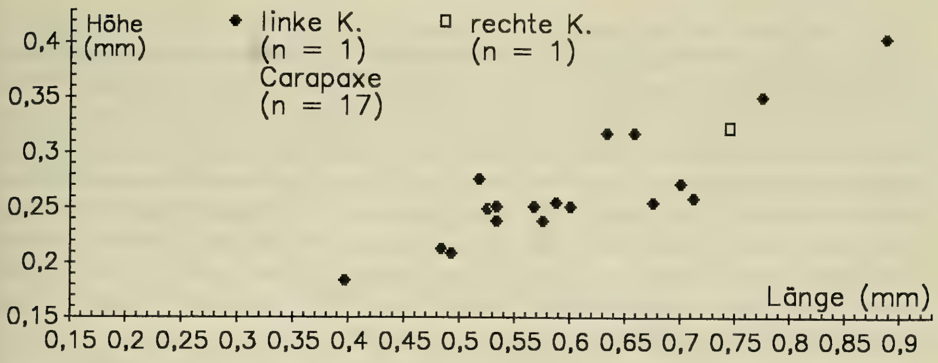


Abb. 72. L/H-Diagramm für Ostracode sp. 37, Sammeldiagramm für alle Proben.

läuft in der oberen Hälfte etwa gerade senkrecht und krümmt sich darunter nach hinten zum Ventralrand hinab. Bei den übrigen Exemplaren ist er breit gerundet, der vorderste Punkt liegt auf oder über der halben Höhe. Die größte Höhe liegt mehr oder weniger deutlich vor der halben Länge. Die linke Klappe überlappt die rechte rundum, außer vorne, besonders kräftig posterodorsal und hinten. In Dorsalansicht sind die Carapaxe schmal und langgestreckt, sie laufen zum Kaudalfortsatz hin spitz zu. Die größte Breite liegt vor der Mitte. In Frontalansicht sind die Carapaxe oval. Die größte Breite liegt etwa auf halber Höhe.

Bemerkungen und Beziehungen. – Innere Merkmale ließen sich nicht beobachten.

Die langgestreckt-spitze Gestalt der Ostrakoden weist auf eine phytale Lebensweise hin.

Der Kaudalfortsatz ist bei einigen Exemplaren abgebrochen. Diese ähneln dann ?*Paracypris* sp. (Taf. 5, Fig. 1) in Bate, Lord & Riegraf (1984), dessen Vorderende obendrein verdrückt zu sein scheint.

Material: 1 linke und 1 rechte Klappe, 19 Carapaxe. SMNS Nr. 25662–25663.

Häufigkeit: Gefunden in 8 von 28 Proben aus dem nachgewiesenen Verbreitungszeitraum. In diesen Proben mit durchschnittlich 2,6 Exemplaren vertreten (muA –1,1; moA 3,4).

Abmessungen: Siehe Abb. 72.

Nachweise in den untersuchten Profilen:
Pliensbach: taylori- und masseanum-Subzone.
Aubächle: polymorphus-brevispina- bis valdani-Subzone.
Die Art ist für genaue Angaben zu selten. In einer Probe aus der margaritatus-Zone des Lahn-Grabens (bei Lenggries, Nördliche Kalkalpen) ließen sich sehr ähnliche Ostracoden nachweisen.

Nachweise in Material zu Bach (1954), Schweizer (1968):
Ofterdingen (7); Schömberg (10).

9. Gestaltsanalyse bei Healdiidae des Lias

9.1. Einführung

9.1.1. Problemstellung

Palökologische und paläogeographische Angaben zu den liassischen Healdiidae sind selten. Dies liegt sicher zum Teil an ihrer schwierigen Taxonomie.

Die Taxonomie der merkmalsarmen liassischen Healdiidae beruht auf Artebene vor allem auf Unterschieden in den Umrissen der Klappen. Die Auswahl der Merkmale, ihre Gewichtung und Beurteilung erscheint oft willkürlich (vgl. LORD 1972b: 322). Zwischenformen zwischen typologisch abgegrenzten Gruppen werfen die Frage auf, ob es sich um Gruppen mit getrennten Schwerpunkten, aber überlappender morphologischer Variabilität, oder um Bestandteile einer kontinuierlichen Variation handelt. Andererseits bieten die liassischen Healdiidae wegen ihrer Häufigkeit und weiten Verbreitung die Möglichkeit zu statistischen Untersuchungen (LORD 1972b). Hier soll am Beispiel der Gattung *Ogmoconcha* an der Wende Unter-/Ober-Pliensbachium versucht werden, mit Hilfe statistischer Gestaltsanalyse taxonomisch interpretierbare Aussagen zu gewinnen.

9.1.2. Rückblick zur Gestaltsanalyse

Moderne Methoden der Gestaltsanalyse, unter Bezug auf Ostracoden zusammenfassend dargestellt in FOSTER & KAESLER (1988), gewinnen Information aus der Gestalt und Skulptur bzw. aus den Umrissen der Untersuchungsobjekte. Verfahren, die das Vorhandensein (zahlreicher) homologer Elemente an allen Untersuchungsobjekten voraussetzen, wie RFTRA oder Biorthogonale Analyse (Erläuterung in FOSTER & KAESLER 1988), sind bei liassischen Healdiidae aus diesem Grund nicht anwendbar. Umrisse bilden die Grundlage für eine Fourieranalyse (siehe FOSTER & KAESLER 1988) und Eigengestaltsanalyse (Eigenshape Analysis, LOHMANN 1983). Im Ergebnis kann je nach Methode und Untersuchungsziel die Variabilität mit Diagrammen, Dendrogrammen, Gruppierungen und Umrißzeichnungen dargestellt werden. Außerdem können Idealexemplare aus Gruppen herausgesucht oder konstruiert werden.

Die Fourieranalyse wird häufig in taxonomischer Hinsicht eingesetzt. FERSON et al. (1985) zeigten mit einer Diskriminanzanalyse, daß eine Fourieranalyse der Umrisse zweier Populationen der Muschel *Mytilus edulis* mit dem Verhalten bei der elektrophoretischen Trennung, wenn auch mit einer nicht vernachlässigbaren Fehlerquote, korrelierte. Die Eigengestaltsanalyse wurde bisher vor allem zur Untersuchung und Darstellung der raumzeitlichen Variabilität genutzt (z.B. GRANLUND 1986, DE WEVER et al. 1989). Aus der Interpretation solcher Ergebnisse können sich jedoch auch taxonomische Konsequenzen ergeben. – Zahlreiche weitere Beispiele für Gestaltsanalysen und deren Anwendungen in Biologie und Paläontologie finden sich in ROHLF & BOOKSTEIN (1990). Fehlerbetrachtungen werden selten angestellt, was die Abschätzung der Aussagekraft der Ergebnisse und die Wahl des für eine Aufgabe am besten geeigneten Verfahrens erschwert.

Üblicherweise werden bei Fourieranalyse und Eigengestaltsanalyse nur in einer Blickrichtung aufgenommene Umrisse verglichen. Eine Ausweitung auf drei senkrecht zueinander stehende Blickrichtungen (im folgenden „Ansicht" genannt) wie in vorliegender Arbeit bringt eine bessere Annäherung an eine echte, dreidimensionale Gestaltsanalyse.

9.2. Das Verfahren

9.2.1. Material und Programme

Mikroskop: Wild M20, Okulare x10, Objektiv x10, mit Seitenspiegel. Zeichenabstand 21 cm.

Digitalisiertablett: Podscat PT 3030 in der PTEC A-Emulation, Auflösung auf 10 l/mm eingestellt.

Rechner: IBM AT – kompatibler Rechner.

Drucker: Epson LQ 400, (NEC Silentwriter2 S60P, nur für Reinzeichnungen).

Software: Alle verwendeten Programme wurden mit Hilfe des QUICK BASIC 4.5 – Compilers (Fa. Microsoft) selbst geschrieben. Reinzeichnungen wurden über DXF-Dateien in Autosketch 3.0 (Fa. Autodesk) bzw. über Text-Dateien in Chart 3.0 (Fa. Microsoft) exportiert und über den Laserdrucker ausgegeben.

Ostracoden: Mit der im folgenden beschriebenen Methode wurden etwa 500 Klappen gezeichnet und gespeichert.

9.2.2. Umrißgewinnung

Die zu untersuchende Klappe wird mit Tragant auf ihrem Innenrand liegend nach dem größten Durchmesser orientiert an einer Kante eines kleinen, rechtwinklig zugeschnittenen Plexiglasquaders befestigt. Beim Mikroskopieren im Durchlicht wird zum vergrößerten Schatten der Klappe das Bild des Digitalisiertabletts eingespiegelt. Der Umriß wird mit dem Fadenkreuz abgetastet; weitere Punkte werden zur Ausrichtung eingegeben. Auf dem Bildschirm des Rechners wird die Zeichnung angezeigt. Zeichenfehler können hier korrigiert werden. Gekennzeichnet durch eine laufende Nummer für das Exemplar und ein Zeichen für die Ansicht werden die kartesischen Koordinaten des ausgerichteten Umrisses abgespeichert. Durch Umlegen des Plexiglasquaders werden von jeder Klappe aufeinander senkrecht stehende Umrisse in Lateral-, Frontal- und Dorsalansicht aufgenommen. Zu jedem Exemplar werden Körperteil (linke/rechte Klappe), Fundort, Probenummer und vermutete Artzugehörigkeit abgefragt und mit der aus den Umrissen berechneten Länge, Höhe und Breite abgespeichert.

Anmerkung: Die Umrißgewinnung mit Digitalisiertablett ist ziemlich zeitraubend (im Schnitt etwa 20 Min. pro Exemplar) und könnte durch Einsatz von Videokameras beschleunigt werden (vgl. MacLeod 1990, Nordland 1990). Diese Möglichkeit wurde aus Kostengründen nicht realisiert.

Das Programm beginnt dann mit einer automatischen Glättung des Umrisses. Dafür wurde das häufig verwendete Ausgleichsverfahren nach Bezier gewählt (Programmierung in Anlehnung an Weber 1989).

Zuletzt werden die Umrisse genauer orientiert und auf gleiche Länge normiert. Die Endpunkte des größten Durchmessers bestimmen beim Lateralumriß, die Enden des Innenrandes bei den Dorsal- und Frontalumrissen die Lage der x-Achse. Der Abstand der beiden Endpunkte wird (willkürlich) zu 200 Längeneinheiten definiert (der Wert bestimmt Rechenaufwand und Genauigkeit). Die Umrisse liegen danach in Form von x/y-Wertepaaren für alle ganzzahligen x-Werte von 0 bis 200 vor.

Aus der Gesamtmenge der Exemplare kann man programmgesteuert beliebige Teilmengen auswählen, unterschieden nach linker oder rechter Klappe und gegebenenfalls unabhängiger Artbestimmung, Fundort, Probe oder Größe, und diese Teilmengen dann gesondert untersuchen.

9.2.3. Auswertung

Grundlagen: Zur Beurteilung der Ähnlichkeit zweier Umrisse 1 und 2 dient hier der Korrelationskoeffizient r (Hartung & Elpelt 1984: 145, Rock 1988: 169, [13.1]) ihrer y-Werte:

$$r = \frac{\sum_{x=0}^{200} (y_1(x) - \bar{y}_1)(y_2(x) - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{x=0}^{200} (y_1(x) - \bar{y}_1) \sum_{x=0}^{200} (y_2(x) - \bar{y}_2)}}$$

Lateralansichten besitzen zwei y-Werte pro x-Wert. Hier wird die untere an die obere Hälfte angeschlossen und von x = 0 bis 400 summiert. Der Innenrand von Dorsal- und Frontalansichten wird nicht berücksichtigt, während „Überhänge" am Vorder- und Hinterende einbezogen werden.

Für die statistische Auswertung sei ein Distanzmaß *d* definiert als:

$$d = 100\sqrt{1 - r^2}$$

Alle Distanzen in einer Gruppe von k Umrissen ergeben eine Distanzmatrix mit k(k−1)/2 Werten.

Statistik: Distanzmatrizen sind die Basis für Clusteranalysen, die nach der optimalen Einteilung der Exemplare in Gruppen suchen. Programmiert wurden sowohl hierarchisch-agglomerative wie iterativ-globale Verfahren, jeweils nach den in Eckes & Rossbach (1980) dargestellten Algorithmen. Dabei wurden die von Henrion et al. (1988) angegebenen Rekursionsformeln für die hierarchisch-agglomerative Clusteranalyse verwendet. Die Partitionierung wird bei der iterativ-globalen Clusteranalyse nach den in Hartung & Elpelt (1984: 459) gegebenen Gütemaßen optimiert.

Eine vorgegebene oder mit Hilfe der Clusteranalyse gefundene Exemplargruppe läßt sich durch ein „typisches" Exemplar repräsentieren. Für das typische Exemplar wird die Summe der Quadrate der Distanzen zu den übrigen Exemplaren der Gruppe ein Minimum. Ein konstruiertes, hypothetisches Idealexemplar, wie bei anderen Gestaltsanalyseverfahren, wird nicht berechnet. Dabei bestünde die Gefahr, nicht existente Übergangsformen zwischen unentdeckten Gruppen vorzutäuschen.

Unabhängig von den Distanzmatrizen können auch die gespeicherten Abmessungen der Exemplare mit L/H-Diagrammen und Histogrammen in Bezug auf ihre raumzeitliche Variation und Korrelation mit den Ergebnissen der Clusteranalyse untersucht werden.

9.2.4. Fehlerabschätzung

Als Fehlerquellen der beschriebenen Umrißgewinnung sind leichte Verkippungen der Klappen bei der Befestigung auf dem Plexiglasquader, optische Abbildungsfehler des Mikroskops und Ungenauigkeiten beim Abtasten des Umrisses zu berücksichtigen (Verkippungen und Abbildungsfehler beeinflussen auch die visuelle Artbestimmung). Bei der statistischen Auswertung kommen noch Rechenfehler hinzu. Diese Fehler lassen sich nicht einzeln ermitteln.

Um den Gesamtfehler abzuschätzen, wurde eine einzelne Klappe wie sonst verschiedene Exemplare 10 mal neu aufgenommen (einschließlich neuer Montage auf dem Plexiglasquader). Für jeden der 10 y-Werte pro x-Wert wurde die Standardabweichung vom jeweiligen Mittelwert berechnet. Die relative Standardabweichung ist am Rand der Klappenzeichnungen, wo diese am schmalsten sind, deutlich höher als im Zentrum. Gemittelt über die 200 x-Werte beträgt sie in Frontalansicht 3,8 %, in Lateralansicht 6,5 % und in Dorsalansicht 2,5 %.

Eine Verfolgung der Fehlerfortpflanzung bis in die Ergebnisse einer Clusteranalyse ist sehr schwierig. Um die Auswirkungen der Ungenauigkeit auf Distanzmatrizen und Clusteranalysen dennoch abzuschätzen, wurden die 10 identischen „Scheinexemplare" (Gruppe G1) mit 10 verschiedenen Klappen der gleichen Art (*O. (O.) amalthei*, Gruppe G2) und 10 verschiedenen Klappen zweier visuell getrennter Arten (5 *O. (O.) amalthei*, 5 *O. (H.) klingleri*, Gruppe G3) jeweils aus der gleichen Schlämmprobe verglichen. Berechnet wurden die Mittelwerte MW der Distanzen und deren Standardabweichung s innerhalb der drei Gruppen. d1 ist die absolute und d1 % die relative Differenz (bezogen auf den größeren Wert) der Mittelwerte von Gruppe 1 und 2, d2 und d2 % analog der Mittelwerte von Gruppe 1 und 3:

	frontal		lateral		dorsal	
	MW	s	MW	s	MW	s
G1	6,21	1,70	7,77	2,22	5,08	1,61
G2	9,92	3,87	11,4	4,80	7,06	2,34
G3	18,0	8,66	14,4	5,63	8,58	3,04
d1	3,71		3,63		1,98	
d1 %	37 %		32 %		20%	
d2	11,8		6,63		3,50	
d2 %	66 %		46 %		41%	

Diese Zahlen dürften sich bei größeren Stückzahlen als 10 verändern, genügen jedoch für qualitative Aussagen.

Die durch Verfahrensungenauigkeiten entstandene Scheinvariabilität innerhalb Gruppe 1 ist durchwegs kleiner als die zusätzlich Gestaltsabweichungen enthaltende Variabilität der Gruppen 2 und 3. Die absolute Differenz d1 zwischen den Mittelwerten der Gruppen 1 und 2 ist in allen Ansichten kleiner als die Standardabweichung innerhalb von Gruppe 2, während d2 durchwegs größer ist als die Standardabweichung in Gruppe 3. Demnach liegt der Gesamtfehler höher als die Variabilität innerhalb der (subjektiv) gleichen Art und im Mittel niedriger als die Variabilität zwischen zwei (visuell getrennten) Arten in nachfolgender Untersuchung, obwohl sich auch die Variabilitätsbereiche von Gruppe 1 und Gruppe 3 überschneiden.

In Frontalansicht bestehen die größten relativen Unterschiede d2 %. Sowohl MW wie s von Gruppe 1 sind dagegen in Lateralansicht am größten. Demnach spiegelt die in Frontalansicht besonders große Variabilität eher eine Eigenschaft des in Gruppe 3 verwendeten Materials als verschieden große systematische Fehler bei der Behandlung der drei Ansichten wider. Entsprechend überlappen sich die Variabilitätsbereiche von Gruppe 1 und Gruppe 3 in Frontalansicht am schwächsten. Nur hier ist (MW + s) der Gruppe 1 kleiner als (MW − s) der Gruppe 3.

Für die Clusteranalyse ergibt sich aus diesen Überlegungen die Konsequenz, daß mit ihrer Hilfe keine einzelnen Individuen in einer Gruppe der gleichen Art identifiziert werden können. Die Variabilitätsbereiche visuell getrennter Arten können sich durch systematische und zufällige Fehler stärker überlappen, was bei der hierarchischen Clusteranalyse unerwünschte Ketteneffekte begünstigen kann und die Schärfe der Trennung verwischt. Eine global-iterative Clusteranalyse, die hier an die hierarchische Clusteranalyse angeschlossen wurde, ist für Ketteneffekte weniger anfällig, denn eine Exemplarzuordnung kann in ihrem Lauf rückgängig gemacht werden. Sie dürfte die Gruppierung verbessern. Dennoch bleiben wegen der Verfahrensungenauigkeiten Fehlzuordnungen möglich. Im folgenden Beispiel dürfte sich dies vor allem bei den Dorsalansichten auswirken, wo die Ungenauigkeiten einen großen Teil (100 − dx %) der gemessenen Unterschiede ausmachen.

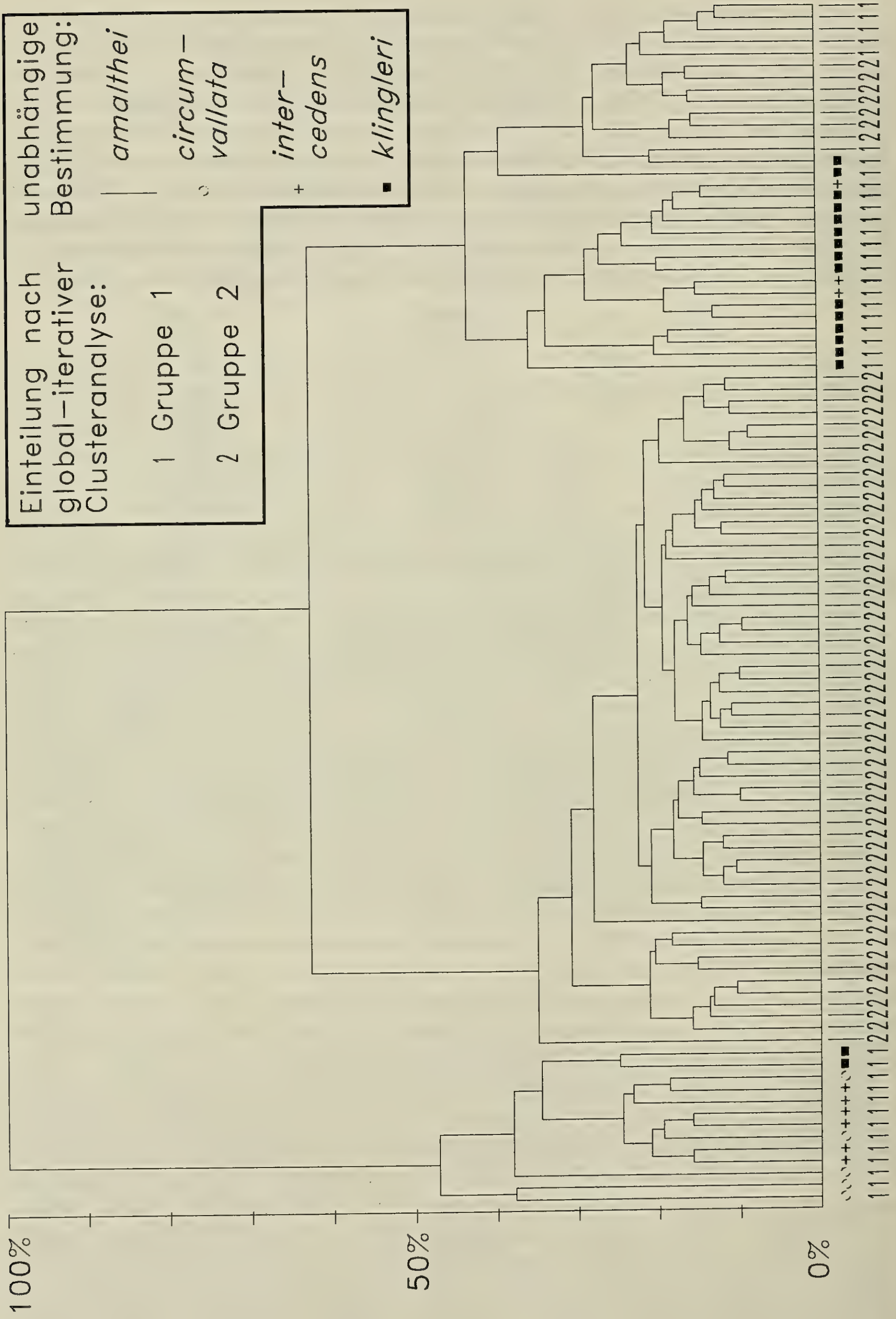


Abb. 73. Dendrogramm einer Clusteranalyse der Frontalansicht von Ogmoconchen der maculatum-capricornus-Subzone, average linkage (weighted). 100 % entsprechen einem Distanzwert *d* von 34,9.

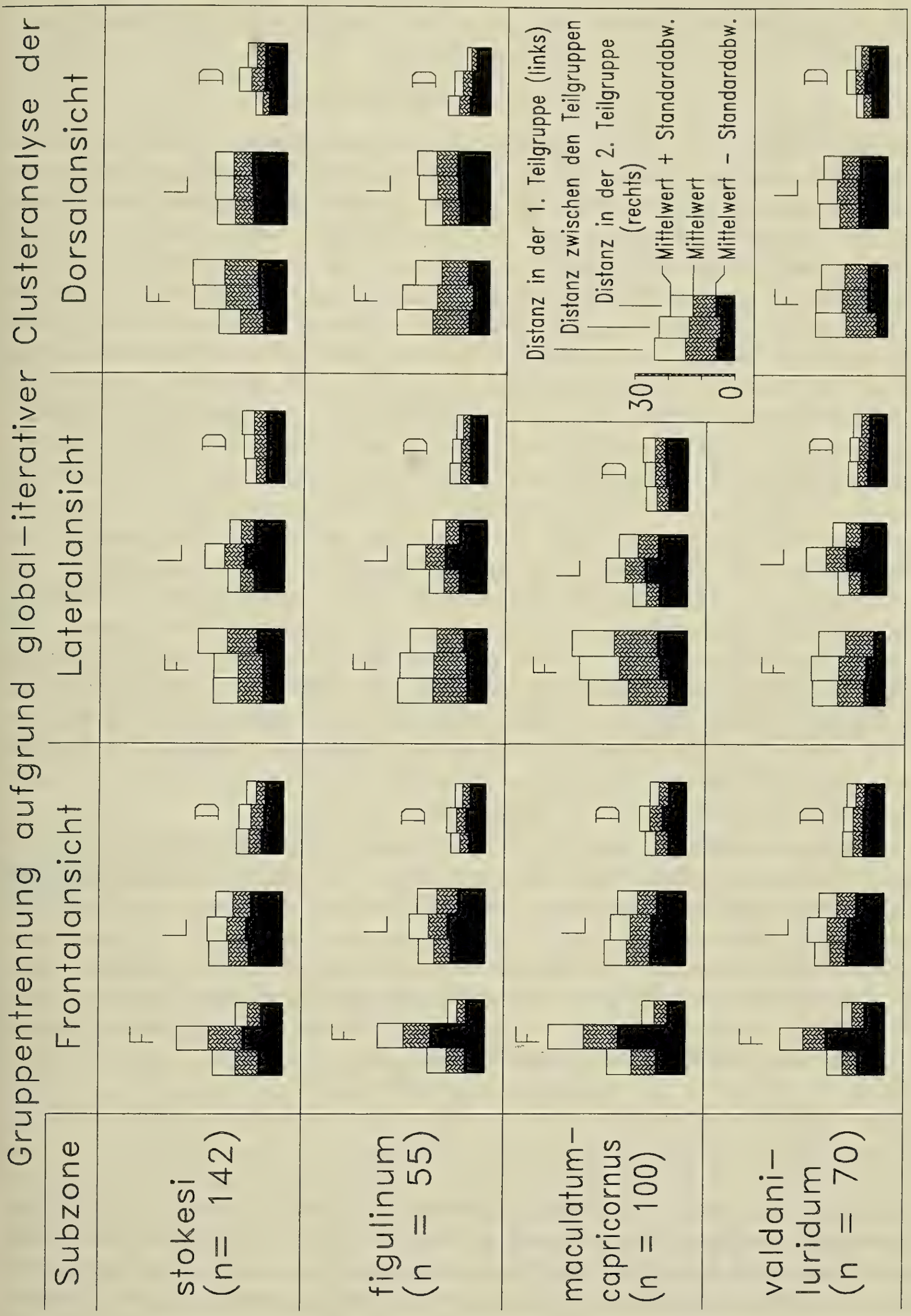


Abb. 74. Deutlichkeit der Trennung zweier Klassen von Ogmoconchen, die getrennt für jede Subzone und Ansicht berechnet wurden, in jeder Ansicht. Die durch die links stehenden Balken vertretenen Gruppen sind in Abb. 75 durch die linken Umrisse repräsentiert. Der Maßstab gibt die Größe der (gemittelten) Distanz *d* an.

9.3. Die Gattung *Ogmoconcha* an der Wende Unter-/Ober-Pliensbachium

9.3.1. Vorgehen und Ergebnisse

Etwa 370 linke Klappen von Ogmoconchen aus dem Zeitbereich valdani-luridum- bis stokesi-Subzone wurden mit dem oben beschriebenen Verfahren untersucht. Dabei wurden aus jeder Probe nur die größten gefundenen Exemplare jeder Art verwendet. Eine Berücksichtigung auch der rechten Klappen und Larven war aus Zeitgründen nicht möglich. Getrennt nach Subzone und Ansicht wurde jeweils eine Distanzmatrix berechnet und mit dieser eine hierarchisch-agglomerative Clusteranalyse nach dem „average linkage, weighted“ -Algorithmus (vgl. HENRION et al. 1988) durchgeführt. Die häufig verwendete WARD'sche Methode wurde nicht eingesetzt, da die zu bildenden Cluster wahrscheinlich nicht gleich groß sein würden (vgl. ECKES & ROSSBACH 1978: 75). Die beiden zuletzt zusammengefaßten Cluster des Dendrogramms dienten anschließend, wie in HENRION et al. (1988) vorgeschlagen, als Ausgangspartition für eine iterativ-globale Clusteranalyse mit zwei Klassen. Als Optimierungskriterium wurde hierbei g(K) wie in HARTUNG & ELPELT (1984: 459, unterste Formel) verwendet. Abb. 73 zeigt als Beispiel das Dendrogramm für die Frontalansicht der Ogmoconchen in der maculatum-capricornus-Subzone.

Zur schnellen Beurteilung der Deutlichkeit der so gewonnenen Aufteilungen wurde jeweils der Mittelwert der Distanzen innerhalb der beiden Teilgruppen (Höhe der äußeren Balken in Abb. 74) und zwischen den beiden Teilgruppen (Höhe des mittleren Balkens in Abb. 74) für alle drei Ansichten berechnet (Abb. 74; die Angabe ist für die Dorsalansicht der Ogmoconchen der maculatum-capricornus-Subzone nicht sinnvoll, da eine Teilgruppe nur aus zwei Exemplaren besteht). Die Auftrennung ist um so deutlicher, je größer der relative Unterschied zwischen mittlerem und äußeren Balken und je höher der mittlere Balken ist.

Außerdem wurde für jede der Teilgruppen jeder Subzone und jeder Ansicht getrennt ein typisches Exemplar berechnet (Abb. 75). Die in Abb. 75 links eingereihten Exemplare repräsentieren die in Abb. 74 durch die links stehenden Balken vertretenen Teilgruppen.

Schließlich wurde die Korrelation zwischen den Distanzmatrizen je zweier Ansichten für jede Subzone berechnet (analog zur oben gegebenen Formel, wobei y1 die Distanz zweier Exemplare in der ersten, y2 in der zweiten Ansicht vertritt). Dabei ergaben sich Werte zwischen 0,02 und 0,45.

9.3.2. Interpretation

Beobachtungen. – Das Dendrogramm für die Frontalansichten der Ogmoconchen in der maculatum-capricornus-Subzone (Abb. 73) zeigt eine annähernde Übereinstimmung der Einteilung mit den unabhängig vorgenommenen Bestimmungen. Die *Ogmoconcha (Hermiella)* zugeordneten Exemplare werden in zwei Gruppen zusammengefaßt, die von *O. (H.) klingleri* bzw. *O. (H.) intercedens* und *O. (H.) circumvallata* dominiert werden. Die anschließend durchgeführte global-iterative Clusteranalyse für zwei Klassen trennte in weitgehender Übereinstimmung mit den unabhängigen Bestimmungen *Ogmoconcha (Ogmoconcha) amalthei* und *Ogmoconcha (Hermiella).*

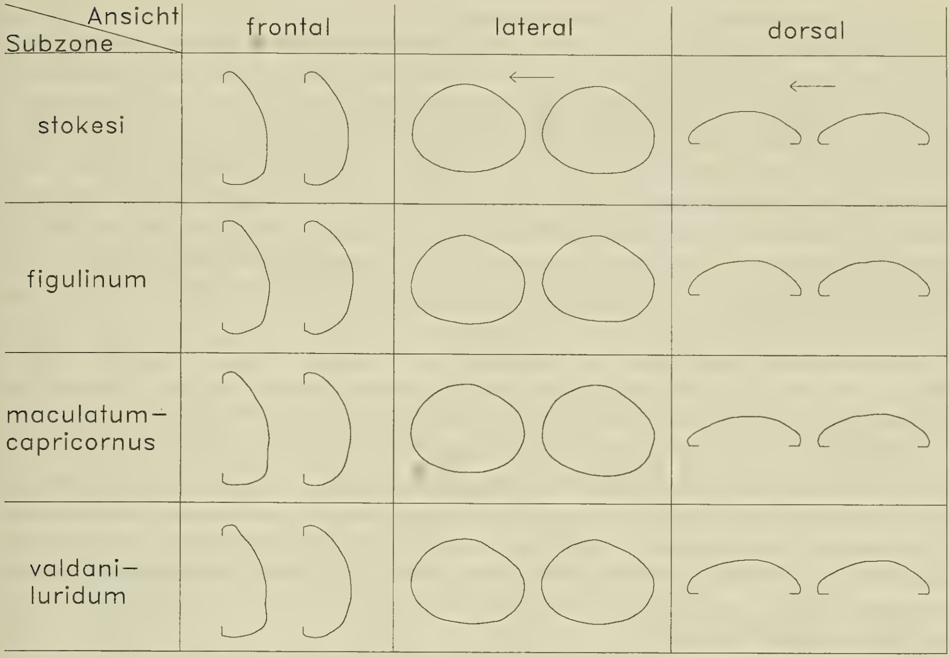


Abb. 75. Zeichnungen der typischen Ogmoconchen je zweier Gruppen von Ogmoconchen, getrennt nach Zeit und Ansicht. Die links eingezeichneten Umrisse repräsentieren die Gruppen (Frontalansicht: *Hermiella*), deren Variabilität der Höhe der in Abb. 74 jeweils links stehenden Balken entspricht.

Dagegen zeigen die Dendrogramme für die Lateral- und Dorsalansicht (nicht abgebildet) keine deutliche Übereinstimmung mit den visuellen Artbestimmungen. Die Gruppierungen nach den drei Ansichten besitzen entsprechend der geringen Korrelation der jeweiligen Distanzmatrizen auch untereinander wenig Ähnlichkeit. Nach Abb. 74 ist die Gruppentrennung jeweils nur in der Ansicht deutlich, auf der die Trennung beruht, und dabei in der Frontalansicht am deutlichsten. Ähnliche Verhältnisse ergaben sich für alle Subzonen.

Diskussion. – Nach den gezeigten Beobachtungen lassen sich die Ogmoconchen an der Wende Unter-/Ober-Pliensbachium anhand der Gestalt der Frontalansicht in zwei Gruppen trennen, die den Untergattungen *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* und *Ogmoconcha (Hermiella)* entsprechen. Die in Abb. 74 gezeigte Deutlichkeit der Trennung spricht für getrennte morphologische Schwerpunkte der Gruppen in der Frontalansicht. Die Ausbildung der Frontalansicht korreliert dabei nicht signifikant mit der der Lateral- und Dorsalansicht. Zumindest in Bezug auf die Dorsalansicht könnte dies mit den kleinen Distanzwerten und dem deshalb hohen relativen Anteil methodenbedingter Fehler bei der Dorsalansicht zusammenhängen. Dennoch sprechen schon die kleinen Distanzen an sich für einen geringen diagnostischen Wert der Dorsalansicht. Dagegen setzen frühere Beschreibungen (vgl. Triebel 1950, Dreyer 1967, z.T. Malz 1975, Herrig 1981a) die Merkmale der drei Ansichten meist als miteinander korreliert voraus. Diese Voraussetzung kann hier nicht bestätigt werden.

Die Abfolge der in Abb. 75 gezeichneten, für jede Ansicht getrennt berechneten typischen Exemplare zeigt für Lateral- und Dorsalansichten keinen deutlichen Entwicklungstrend. Die Veränderungen in der Frontalansicht der links eingezeichneten *Ogmoconcha (Hermiella)* spiegeln das Verschwinden von *O. (H.) klingleri* -ähnlichen Formen gegen Ende der maculatum-capricornus-Subzone wider. Dadurch verschiebt sich der Schwerpunkt von *Ogmoconcha (Hermiella)* hin zu Formen mit undeutlicheren ventrolateralen Kanten. Die Gestalt von *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* (rechts eingezeichnet) verändert sich kaum. Aus den gespeicherten Abmessungen der Klappen berechnete Häufigkeitsverteilungen der Länge für jede Subzone (Abb. 54, S. 135) ergeben aber eine Größenzunahme von *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* im betrachteten Zeitraum.

Die mittlere Distanz der Frontalansichten innerhalb von *Ogmoconcha (Hermiella)*, ein Maß für die Variabilität der Gruppe, ist größer als bei *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* (Abb. 74). Entsprechend deutet sich in Abb. 73 eine Trennung von *O. (Hermiella)* in *O. (H.) klingleri* gegenüber *O. (H.) intercedens* und *O. (H.) circumvallata* an [*O. (H.) klingleri* ist obendrein kleiner als *O. (H.) intercedens* und *O. (H.) circumvallata*, Abb. 51–53], während die geringere Variabilität innerhalb von *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* darauf hinweist, daß sie nur durch *O. (O.) amalthei* vertreten ist. Die bislang vor allem aufgrund von Lateral- und Dorsalansicht unterschiedene *O. (O.) contractula* TRIEBEL läßt sich nicht abtrennen. Vielleicht fehlt sie im untersuchten Material.

Aus Zeitgründen wurde die weitere Auftrennung von *Ogmoconcha (Hermiella)* und *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* mit Hilfe der Clusteranalysen nicht mehr weiterverfolgt.

9.4. Zusammenfassung und Ausblick

Wegen aufwendiger Umrißgewinnung, Analyseverfahren und Programmierarbeiten, aber begrenzter Rechnerleistung und Zeit, konnte mit der Untersuchung linker Klappen adulter Ogmoconchen an der Wende Unter-/ Ober-Pliensbachium nur ein bescheidenes Problem bearbeitet werden. Dennoch wurden mit der eingeführten, einfachen Untersuchungsmethode neue taxonomisch relevante Aussagen gewonnen. Als wesentliche Ergebnisse unterscheiden sich die Untergattungen *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* und *Ogmoconcha (Hermiella)* am deutlichsten in Frontalansicht; die Gestalt der Frontal-, Lateral- und Dorsalansicht ist nicht deutlich korreliert, wobei der taxonomische Wert der Dorsalansicht am geringsten ist. Auch wenn sich im untersuchten Beispiel nur für eine Ansicht einer Gruppe Unterschiede in stratigraphischer Hinsicht ergaben, können wie bei anderen Gestaltsanalyseverfahren über die Berechnung typischer Exemplare morphologische Reihen erstellt werden.

In vorliegender Arbeit wurden die drei Ansichten und die Abmessungen getrennt analysiert. Eine umfassende multivariate Statistik (z.B. F-, L-, D-Ansicht, Länge, Höhen/Breiten-Verhältnis jeweils als unabhängige Variablen) wäre ebenfalls möglich und könnte weitere Ergebnisse bringen.

Im Zuge der Verbreitung leistungsfähigerer Rechner und Digitalisiergeräte werden umfangreichere Arbeiten als die vorliegende wahrscheinlich leichter und schneller als heute durchführbar werden. Damit wäre in Zukunft die Möglichkeit gegeben, die Bearbeitung auch taxonomisch schwieriger Gruppen wie glattschaliger, merkmalsarmer Ostracoden voranzutreiben und so die Grundlage für weitergehende, zum Beispiel ökologische Untersuchungen zu schaffen.

10. Literatur

mit * gekennzeichnete Zitate gehören zu Kapitel 9.

[1] ADAMCZAK, F. (1976): Morphology and Carapace Ultrastructure of some Healdiidae (Ostracoda). – Abh. Verh. naturwiss. Ver. Hamburg, N.F., **18/19** (Suppl.): 315–318, 2 Taf., 10 Abb.; Hamburg.

[2] AINSWORTH, N. R. (1986): Toarcian and Aalenian Ostracoda from the Fastnet Basin, offshore South-West Ireland. – Geol. Surv. Ire. Bull., **1986/3**: 277–336, 11 Taf., 11 + 7 Abb., 2 Tab.; Dublin.

[3] – (1987): Pliensbachian Ostracoda from the Fastnet Basin, offshore southwest Ireland. – Geol. Surv. Ire. Bull., **1987/4**, Teil 1: 41–62, 3 Taf., 10 + 2 Abb., 3 Tab.; Dublin.

[4] – (1989): Rhaetian, Hettangian and Sinemurian Ostracoda from the Fastnet Basin, offshore Southwest Ireland. – Geol. Surv. Ire. Bull., **1989/4**, Teil 2: 107–150, 4 Taf., 13 + 5 Abb., 9 Tab.; Dublin. – [1989a]

[5] – (1989): Remarks on the nomenclature of two ostracod species from the Pliensbachian and Upper Toarcian–Aalenian of the Fastnet Basin, offshore southwest Ireland. – Geol. Surv. Ire. Bull., **1989/4**, Teil 2: 165–166; Dublin. – [1989b]

[6] – (1989): Systematic descriptions of new ostracod species. – *In*: RUTHERFORD, M. M. & AINSWORTH, N. R. (1989): Micropalaeontological and stratigraphical recognition of the Triassic-Jurassic boundary in the North Celtic Sea and Fastnet Basins. – *In*: BATTEN, D. & KEEN, M. C. (Hrsg.): Northwest European Micropalaeontology and Palynology: 56–62; Chichester (Ellis Horwood). – [1989c]

[7] – (1990): Uppermost Rhaetian to lower Bajocian Ostracoda from the Porcupine, Slyne, Erris and Donegal Basins, offshore west Ireland. – Geol. Surv. Ire. Bull., **1990/4**, Teil 3: 169–200, 5 Taf., 6 + 1 Abb., 5 Tab.; Dublin.

[8] AINSWORTH, N. R. & HORTON, N. F. (1987): Mesozoic micropalaeontology of exploration well Elf 55/30–1 from the Fasnet Basin, offshore southwest Ireland. – J. Micropalaeontol., **5/1**: 19–29, 2 Taf., 3 Abb.; London.

[9] AINSWORTH, N. R., O'NEILL, M. & RUTHERFORD, M. M. (1989): Jurassic and Upper Triassic biostratigraphy of the North Celtic Sea and Fastnet Basins. – *In*: BATTEN, D. & KEEN, M. C. (Hrsg.): Northwest European Micropalaeontology and Palynology: 1–44, 7 Taf., 1 Abb.; Chichester (Ellis Horwood).

[10] AINSWORTH, N. R., O'NEILL, M., RUTHERFORD, M. M., CLAYTON, G., HORTON, N. F. & PENNEY, R. A. (1987): Biostratigraphy of the Lower Cretaceous, Jurassic and uppermost Triassic of the North Celtic Sea and Fastnet Basins. – *In*: BROOKS, J. & GLENNIE, K. (Hrsg.): Petroleum Geology of North West Europe: 611–622, 2 Abb.; London (Graham & Trotman).

[11] ANDERSON, F. W. (1964): Rhaetic Ostracoda. – Bull. geol. Surv. Great Britain, **21**: 133–174, Taf. 8–15; London.

[12] APOSTOLESCU, V. (1959): Ostracodes du Lias du Bassin de Paris. – Rev. Inst. franç. Pétrole, **14/6**: 795 – 826, 4 Taf., 4 Abb., 1 Tab., 1 Kt.; Paris.

[13] – (1961): Ostracodes. – *In*: APOSTOLESCU, V., COUSIN, N., ESPITALIE, J. & SIGAL, J.: Sud du Bassin, Région d'Argenton-sur-Creuse et de la Châtre (Départment du Cher et de l'Indre). – *In*: Colloque sur le Lias français, Mém. Bur. Rech. géol. min., **4**: 449, Tab. 4; Paris.

[14] APOSTOLESCU, V. & BOURDON, M. (1956): Micropaléontologie. – *In*: Corrélations dans le Lias marneux des Causses Majeurs, Rev. Inst. franç. Pétrole, **11**: 446–449, Tab. 2–4; Paris.

[15] BACH, H. (1954): Mikrofaunistische Untersuchungen im Lias gamma Schwabens. – Diss. Univ. Tübingen: 140 S., 10 Taf., 1 Abb., zahlreiche Tabellen, 19 Beil.; Tübingen. – [Manuskript]

[16] BALLENT, S. C. (1987): Foraminiferos y Ostracodos del Jurasico inferior de Argentina. – Rev. Mus. La Plata, n.s., Paleont., **9**: 43–130, 6 Taf., 2 Abb., 1 Tab.; La Plata.

[17] – (1991): Ostrácodos del Jurásico medio (Limité Aaleniano-Bayociano) en la Provincia del Neuquén, centro-oueste de Argentina. – Rev. Española Micropaleont., **23/3**: 21–56, 4 Taf., 4 Abb., 1 Tab.; Madrid.

[18] Barbieri, F. (1964): *Hungarella hyblea*, nuovo Ostracode del Domeriano. – L'Ateneo Parmense, **35** (Suppl.1): 47–51, 1 Taf.; Parma. – [1964a]

[19] – (1964): Micropaleontologia del Lias e Dogger del Pozzo Ragusa 1 (Sicilia) (1). – Riv. Ital. Paleont., **19**/4: 709–830, Taf. 56–66, 20 Abb., 2 Tab; Milano. – [1964b]

[20] Barron, E. J., Harrison, C. G. A., Sloan, J. L. & Hay, W. W. (1981): Palaeogeography, 180 million years ago to the present. – Eclogae geol. Helv., **74**/2: 443–470, 9 Taf., 1 Abb., 3 Tab.; Basel.

[21] Bartenstein, H. & Brand, E. (1937): Mikro-paläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwest-deutschen Lias und Doggers. – Abh. senckenberg. naturf. Ges., **439**: 1–224, 20 Taf., 20 Abb., 5 Tab.; Frankfurt a. M.

[22] Barth, W. (1968): Die Geologie der Hochkalter-Gruppe in den Berchtesgadener Alpen (Nördliche Kalkalpen). – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **131**/2: 119–177, Taf. 11–12, 9 Abb., 1 Tab., 1 Kt., 1 Profil; Stuttgart.

[23] Bassoullet, J.-P., Lachkar, G., Baudin, F., Benshili, K., Blanc, P., Boutakiout, M., Depêche, F., Elmi, S. & Ruget, C. (1991): Stratigraphie intégrée dans le Toarcien du Maroc (rides sud-rifaines et Moyen Atlas). – Bull. Soc. géol. France, **162**/5: 825–839, 8 Abb.; Paris.

[24] Bate, R. H. (1977): Jurassic Ostracoda of the Atlantic Basin. – *In*: Swain, F. M. (Hrsg.): Stratigraphic micropaleontology of Atlantic basin and borderlands. – Developments Palaeont. Stratigr., **6**: 231–242, 1 Abb.; Amsterdam (Elsevier).

[25] – (1978): The Jurassic Part II – Aalenian to Bathonian. – *In*: Bate, R. H. & Robinson, E. (Hrsg.): A stratigraphical index of British Ostracoda: 213–258, 11 Taf., 3 Abb., 3 Tab.; Liverpool (Seel House Press).

[26] Bate, R. H. & Coleman, B. E. (1975): Upper Lias Ostracoda from Rutland and Huntingdonshire. – Bull. geol. Surv. Great Britain, **55**: 1–42, 15 Taf., 18 Abb., 1 Tab.; London.

[27] Bate, R. H., Lord, A. & Riegraf, W. (1984): Jurassic Ostracoda from Leg 79, Site 547. – Init. Repts. D.S.D.P., **79**: 703–710, 5 Taf., 1 Tab.; Washington D.C.

[28] Bate, R. H. & Wilkinson, I. P. (1988): The Jurassic and Cretaceous of Eastern England. – British micropalaeont. Soc. Field Guide, **3**, 71 S., zahlr. unnum. Abb.; [London].

[29] Becker, G., Coen, M. & Jellinek, T. (1990): On *Bairdia curta* M'Coy. – Stereo-Atlas of Ostracod Shells, **17**/24: 117–120, 2 Taf.; London.

[30] Bennet, G., Copestake, P. & Hooker, N. P. (1985): Stratigraphy of the Britoil 72/10–1A well, Western Approaches. – Proc. geol. Assoc., **96**/3: 225–261, 3 Abb.; London.

[31] Bertelsen, F. & Michelsen, O. (1970): Megaspores and Ostracods from the Rhaeto-Liassic section in the boring Rødby No. 1, Southern Denmark. – Danmarks Geol. Unders., II, **94**, 60 S., 17 Taf., 9 Abb., 3 Tab; København.

[32] Bizon, G. (1961): Lorraine, Région de Nancy et Thionville. – *In*: Colloque sur le Lias français, Mém. Bur. Rech. geol. min., **4**: 433–436, Tab. 2; Paris.

[33] Bizon, J. J. (1960): Sur quelques Ostracodes du Lias du Bassin Parisien. – Rev. Micropaléont., **2**/4: 203–211, 3 Taf.; Paris.

[34] – (1961): Foraminifères et Ostracodes. – *In*: Bizon, J. J. & Rioult, M.: Basse-Normandie (Régions d'Isigny et sud de Bayeux). – *In*: Colloque sur le Lias français, Mém. Bur. Rech. géol. min., **4**: 454–458, Tab. 5; Paris.

[35] Blake, J. F. (1876): Entomostraca. – *In*: Tate, R. & Blake, J. F.: The Yorkshire Lias: 429–435, Taf. 17; London (van Voorst).

[36] Blaszyk, J. & Gazdzicki, A. (1982): Lower Lias ostracodes of the Tatra Mts. (West Carpathians). – Acta palaeont. Polonica, **27**/1–4: 129–136, Taf. 46–47, 2 Abb.; Warszawa.

[37] Bodergat, A.-M. & Donze, P. (1988): Biostratigraphical Scale in the Toarcian of the Paris Basin (France) by means of Ostracod Associations. – *In*: Proceedings of the Ninth International Ostracod Symposium, Shizouku, Japan, Developments Palaeont. Stratigr., **11**: 1261–1267, 1 Taf., 2 Abb.; Amsterdam (Elsevier).

[38] Bodergat, A.-M., Donze, P., Nicollin, J. P. & Ruget, C. (1985): Répartition biostratigraphique des microfaunes toarciennes (Foraminifères et Ostracodes) en bor-

dure du Bassin de Paris. – Cahiers Inst. Catholique Lyon, **14**: 103–123, 3 Taf., 3 Abb.; Lyon.

[39] Boomer, I. D. (1990): On *Gammacythere klingleri* Boomer sp. nov. – Stereo Atlas of Ostracod Shells, **17**/15: 77–80, 2 Taf.; London.

[40] – (1991): Lower Jurassic Ostracod Biozonation of the Mochras Borehole. – J. Micropalaeontol., **9**/2: 205–218, 3 Taf., 3 Abb.; London. – [1991a]

[41] – (1991): On *Ogmoconchella martini* (Anderson). – Stereo-Atlas of Ostracod Shells, **18**/30: 121–124, 2 Taf.; London. – [1991b]

[42] Boutakiout, M., Donze, P. & Oumalch, F. (1982): Nouvelles espèces d'Ostracodes du Lias moyen et supérieur du Jebel Dhar en Nsour (Rides sud-rifaines, Maroc septentrional). – Rev. Micropaléont., **25**/2: 94–104, 3 Taf., 2 Abb.; Paris.

[43] Brandt, K. (1985): Sea-Level Changes in the Upper Sinemurian and Pliensbachian of Southern Germany. – Lecture Notes Earth Sci., **1**: 113–126, 6 Abb.; Berlin (Springer).

[44] Brooke, M. M. & Braun, W. K. (1972): Biostratigraphy and microfaunas of the Jurassic System of Saskatchewan. – Dep. Min. Resources Saskatchewan Rep., **161**, 83 S., 26 Taf., 9 Abb., 22 Beil.; Regina.

[45] Buck, E. (1951): Angewandte Mikropaläontologie im Bereich des schwäbischen Juras. – Jb. geol. Abt. württembergischen statist. L.-Amt., **1**: 14–22; Stuttgart.

[46] – (1954?): Aufschluß Lauereiche bei Oberboihingen, Kr. Nürtingen. Lias gamma und beta. Aufgenommen August 1949 von Dr. E. Buck. – [Unveröff. Tabelle der Ostracodenvorkommen und Profilskizze. Mskr., Original im geol. L.-Amt Baden-Württemberg, Freiburg i. Br. Genaues Herstellungsjahr nicht vermerkt.] – [1954a]

[47] – (1954): Stratigraphisch wichtige Ostracoden aus dem Lias und Dogger von SW-Deutschland. – [Unveröff. Tabelle, wahrscheinlich präsentiert bei europäischen mikropaläontologischen Colloquien der 50er Jahre (zitiert in Synonymielisten und Tabellen bis Ende der 60er Jahre). Dazu unveröff. Mskr. von Buck (1962) über die spätere Synonymie der Arten. Zitat nach Riegraf 1985] – [1954b]

[48] Bunza, G. & Kozur, H. (1971): Beiträge zur Ostracodenfauna der tethyalen Trias. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **1**/2: 1–76, 8 Taf.; Innsbruck.

[49] Cardot, J. (1966): Étude comparative de la microfaune du Domerien inférieur d'Aselfingen (Jura souabe) et de Haute-Saône (Jura franc-comtois). – Diplom-Étude supérieur Fac. Sci. Univ. Besançon: 91 S., 9 Taf., mehrere unnum. Abb.; Besançon. – [Manuskript]

[50] Catt, J. A., Gad, M. A., Le Riche, H. H. & Lord, A. R. (1971): Geochemistry, Micropalaeontology and Origin of the Middle Lias Ironstones in Northeast Yorkshire (Great Britain). – Chem. Geol., **8**: 61–76, 1 Tab.; Amsterdam.

[51] Champeau, H. (1961): Étude de la Microfaune des Niveaux Marneux du Lias dans le sud-est du Bassin de Paris. – *In*: Colloque sur le Lias français, Mém. Bur. Rech. géol. min., **4**: 437–444, Tab. 3; Paris.

[52] Christensen, O. B. (1968): Some Deposits and Microfaunas from the Upper Jurassic in Scania. – Sveriges geol. Unders., C, **632**, 46 S., 13 Abb.; Stockholm. – [1968a]

[53] – (1968): Biostratigraphical investigation of the Pre-Quaternary in the Øresund Boreholes – mainly on the basis of ostracods. – *In*: Larsen, G., Christensen, O. B., Bang, I. & Buch, A. (1968): Øresund. Helsingør-Hälsingborg Linien. Geologisk Rapport. – Danmarks geol. Unders., Rapp., **1**: 81–85, Tab. 23; København. – [1968b]

[54] Conti, S. (1954): Stratigrafia e paleontologia della Val Solda (Lago di Lugano). – Mem. descrittive Carta geol. Italia, **30**, 248 S., 13 Taf., 52 Abb.; Roma.

[55] Contini, D. & Pariwatvorn, P. (1964): Étude comparée de la microfaune du Lias supérieur d'Aselfingen (Jura du Randen) et de Pouilley-les-Vignes (Jura Franc-Comtois). – Ann. sci. Univ. Besançon, 2 Sér. Géol., **18**: 35–44, 8 Abb.; Besançon.

[56] Coryell, H. N. (1963): Bibliographic index and classification of the mesozoic ostracoda. 2 Bde. 1175 S., 28 Taf.; Dayton/Ohio (Univ. Dayton Press).

[57] Cousin, N. & Apostolescu, V. (1961): Ostracodes. – *In*: Apostolescu, V., Cousin, N., Espitalie, J. & Sigal, J.: Ardennes, région de Mézières (Départment des

Ardennes). – *In*: Colloque sur le Lias français, Mém. Bur. Rech. géol. min., **4**: 427–430, Abb. 2, Tab. 1 bis; Paris.

[58] Cowie, J. W. & Bassett, M. G. (Bureau of Internat. Comm. Stratigr., Internat. Union Geol. Sci. ICS IUGS) (1989): 1989 Global Stratigraphic Chart. – Episodes, **12/2**: Suppl. sheet; Ottawa.

[59] Dean, W. T., Donovan, D. T. & Howarth, M. K. (1961): The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province. – Bull. British Mus. (Natur. Hist.), Geol. 4/10: 435–505, Taf. 63–75, 1 Tab.; London.

[60] Dépêche, F. (1985): Lias supérieur, Dogger, Malm. – *In*: Oertli, H. J. (Hrsg.): Atlas des Ostracodes de France, Mém. Elf-Aquitaine, **9**: 119–145, Taf. 27–35, Abb. 15–19, Tab. 6; Pau.

* De Wever, P., Crasquin-Soleau, S. & Marc, V. (1989): Variations morphologiques liées à l'environnement chez une espèce d'Ostracode paléozoïque, étude expérimentale par analyse d'image. – C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. II, **309**: 1629–1636, 2 Taf.; Paris.

[61] Donze, P. (1966): Ostracodes de l'Hettangien entre Aubenas et Privas (Ardèche). – Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, N.S., **13**: 121–139, Taf. 5–7, 2 Tab.; Lyon.

[62] – (1967): Les Ostracodes du sondage de Laneuve-ville-devant-Nancy (Lotharingien de la région type). – Sciences Terre, **12/1–2**: 71–92, 4 Taf., 1 Tab.; Nancy.

[63] – (1985): Lias inférieur et moyen. – *In*: Oertli, H. J. (Hrsg.): Atlas des Ostracodes de France, Mém. Elf-Aquitaine, **9**: 101–117, Taf. 21–26, Abb. 9–14, Tab. 5; Pau.

[64] Drexler, E. (1958): Foraminiferen und Ostracoden aus dem Lias alpha von Siebeldingen/Pfalz. – Geol. Jb., **75**: 475–554, 8 Taf., 25 Abb.; Hannover.

[65] Dreyer, E. (1967): Mikrofossilien des Rhät und Lias von SW-Brandenburg. – Jb. Geol., **1**: 491–531, 9 Taf., 1 Tab.; Berlin.

* Eckes, T. & Rossbach, H. (1980): Clusteranalysen. 124 S., 19 Abb., 2 Tab.; Stuttgart (Kohlhammer).

[66] Elmi, S. & Mouterde, R. (1965): Le Lias inferieur et moyen entre Aubenas et Privas (Ardèche). – Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, N.S., **12**: 143–246, Taf. 1–10, 31 Abb., 6 Tab.; Lyon.

[67] Etzold, A. & Maus, H. (1990): Exotische Blöcke und Gerölle im schwäbischen Lias. – Jh. geol. L.-Anst. Baden-Württemberg, **32**: 63–91, 14 Abb., 4 Tab.; Freiburg i.Br.

[68] Exton, J. (1979): Pliensbachian and Toarcian microfauna of Zambujal, Portugal: systematic paleontology. – Carleton Univ. Ottawa geol. Pap., **79/1**, 103 S., 16 Taf., 1 Abb., 3 Tab.; Ottawa.

[69] Exton, J. & Gradstein, F. M. (1984): Early Jurassic stratigraphy and micropaleontology of the Grand Banks and Portugal. – *In*: Westermann, G. E. G. (Hrsg.): Jurassic-Cretaceous Biochronology and Paleogeography of North America. – Geol. Assoc. Canada, Spec. Pap., **27**: 14–30, 2 Taf., 5 Abb., 3 Tab.; Boulder.

[70] Ferreira, J. M. (1960): News reports – Portugal. – Micropaleontology, **6/1**: 125–126; New York.

* Ferson, S., Rohlf, F. J. & Koehn, R. K. (1985): Measuring shape variation of two-dimensional outlines. – Syst. Zool., **34/1**: 59–68, 5 Abb.; Washington D. C.

[71] Field, R. A. (1966): Species of the family Cytherellidae (Ostracoda) from the Lower Lias of South Dorset, England. – Senckenbergiana lethaea, **47/1**: 87–105, Taf. 11–13, 2 Abb., 2 Tab.; Frankfurt a. M.

[72] Finger, K. L. (1983): *Acrocythere michelseni*, a new name for *Acrocythere tricostata* Michelsen, 1975 (Ostracoda). – Micropaleontology, **29/1**: 110; New York.

[73] Fischer, R., Jaeger, M., Konstantinopoulou, A., Kristan-Tollmann, E., Luppold, F. W. & Ohm, H.-H. (1986): Paläontologie einer epikontinentalen Lias-Schichtfolge: Oberes Sinemurium bis Oberes Domerium von Empelde bei Hannover. – Facies, **15**: 53–176, Taf. 14–30, 14 Abb.; Erlangen.

[74] Fischer, W. (1961): Neue Arten der Ostracoden-Gattung *Polycope* Sars 1865 aus dem oberen Lias (Württemberg). – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1961**: 497–501, 1 Abb.; Stuttgart.

[75] – (1962): Ostracoden der Gattung *Monoceratina* Roth 1928, *Cytheropteron* G. O. Sars 1865 und andere im Lias Zeta Schwabens. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **114/3**: 333–345, 2 Taf.; Stuttgart.

* Foster, D. W. & Kaesler, R. L. (1988): Shape Analysis. Ideas from the Ostracoda. – *In*: McKinney, M. L. (Hrsg.): Heterochrony in evolution: a multidisciplinary approach. – Topics in Geobiol., **7**: 53–69, 7 Abb.; New York (Plenum Press).

[76] Genser, H. & Mehl, J. (1979): Keuper-, Lias und Doggerschichten am St.-Johannis-Breitehof nördl. Sitzenkirch/Südbaden. – Oberrhein. geol. Abh., **28**/1–2: 41–54, 8 Abb.; Karlsruhe.

[77] Gramann, F. (1962): Extremitätenfunde an liassischen Bairdien (Ostracoda). – Paläont. Z., **36**/1–2: 28–32, 4 Abb.; Stuttgart. – [1962a]

[78] – (1962): Skulptierte Ostracoden aus dem niederrheinischen Lias. – Fortschr. Geol. Rheinland Westfalen, **6**: 185–198, 3 Taf., 2 Abb., 1 Tab.; Krefeld. – [1962b]

[79] – (1963): *Liasina* n. gen. (Ostracoda) aus dem deutschen Lias. – Geol. Jb., **82**: 65–74, 1 Taf.; Hannover.

* Granlund, A. (1986): Quantitative analysis of microfossils – a methodological study with applications to Radiolaria. – Medd. Stockholm Univ. geol. Inst., **168**, 99 S., 7+1+1+7+19 Abb., 3+1+1 Tab.; Stockholm. – [5 Teile, von denen 4 separat publiziert wurden]

[80] Gründel, J. (1964): Zur Gattung *Healdia* (Ostracoda) und zu einigen verwandten Formen aus dem unteren Jura. – Geologie, **13**/4: 456–477, 1 Taf., 7 Abb., 7 Tab.; Berlin. – [1964a]

[81] – (1964): Zur Ausbildung und taxionomischen Bedeutung der Narben der zentralen Muskelgruppe in der Unterklasse Ostracoda. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1964**/10: 577–597, 11 Abb., 1 Tab.; Stuttgart. – [1964b]

[82] – (1969): Über Beziehungen zwischen Lebensraum und Gehäusebau bei rezenten Ostracoden. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1969**/4: 220–231, 3 Abb.; Stuttgart.

[83] – (1970): Die Ausbildung der Muskelnarben an liassischen Vertretern der Healdiidae (Ostrac.). – Freiberger Forsch.-H., C, **256**: 47–63, 1 Taf., 22 Abb.; Leipzig.

[84] – (1975): Zur Entwicklung der Trachyleberididae (Ostracoda) im Jura. – Z. geol. Wiss., **3**/3: 363–374, 8 Abb.; Berlin.

[85] Gründel, J. & Kozur, H. (1972): Zur Taxonomie der Bythocytheridae und Tricornidae (Podocopida, Ostracoda). – Monatsber. dt. Akad. Wiss. Berlin, **13**/10–12: 907–937, 11 Abb.; Berlin.

[86] Guernet, C. & Lethiers, F. (1989): Ostracodes et recherche des milieux anciens: possibilités et limites. – Bull. Soc. géol. France, 8 sér., **5**: 577–588, 7 Abb.; Paris.

[87] Hallam, A. (1978): Eustatic cycles in the Jurassic. – Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., **23**/1–2: 1–32, 11 Abb.; Amsterdam.

[88] Haq, B. U., Hardenbol, J. & Vail, P. R. (1987): Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. – Science, **235**: 1156–1167, 5 Abb.; Washington D. C. – [1987a]

[89] – , – , – (1987): The new chronostratigraphic basis of Cenozoic and Mesozoic sea level curves. – Cushman Foundation Foram. Res., Spec. Publ., **24**: 7–13, 4 Abb.; Washington D. C. – [1987b]

[90] Harland, W. B., Armstrong, R. L., Cox, A. V., Craig, L. E., Smith, A. G. & Smith, D. G. (1990): A geologic time scale 1989. 263 S., zahlreiche Abb. und Tab.; Cambridge (Univ. Press).

* Hartung, J. & Elpelt, B. (1984): Multivariate Statistik. Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik. 806 S., 138 Abb., 198 Tab., 12 Charts; München (Oldenbourg).

* Henrion, G., Henrion, A. & Henrion, R. (1988): Beispiele zur Datenanalyse mit BASIC-Programmen. 363 S., 89 Abb., 75 Tab., 12 Programme; Berlin (VEB dt. Verlag Wiss.).

[91] Herrig, E. (1969): Ostracoden aus dem Ober-Domérien von Grimmen westlich Greifswald (Teil 1). – Geologie, **18**/4: 446–472, 3 Taf., 15 Abb.; Berlin. – [1969a]

[92] – (1969): Ostracoden aus dem Ober-Domérien von Grimmen westlich Greifswald (Teil 2). – Geologie, **18**/9: 1072–1102, 4 Taf., 13 Abb.; Berlin. – [1969b]

[93] – (1975): Über Schalen-Inkrustationen bei Ostracoden (Crustacea). – Z. geol. Wiss., **3**/5: 671–685, 3 Taf., 6 Abb.; Berlin.

[94] – (1979): Die Gattung *Bairdia* (Ostracoda, Crustacea) im Lias von Thüringen. Teil I. – Z. geol. Wiss., **7**/5, 641–661, 1 Taf., 16 Abb.; Berlin. – [1979a]

[95] – (1979): Ostracoden aus dem Lias von Thüringen: die Gattungen *Bairdia* (Teil II), *Fabalicypris* und *Bairdiacypris*. – Z. geol. Wiss., 7/6: 763–782, 1 Taf., 12 Abb.; Berlin. – [1979b]

[96] – (1979): Weitere glattschalige Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen. – Z. geol. Wiss., 7/11: 1343–1361, 2 Taf., 10 Abb.; Berlin. – [1979c]

[97] – (1980): Ostrakoden der Gattungen *Ledahia* und *Pseudohealdia* (Familie Healdiidae Harlton) aus dem Lias von Thüringen. – Z. geol. Wiss., 8/12, 1539–1551, 1 Taf., 9 Abb.; Berlin.

[98] – (1981): Die Gattung *Ogmoconcha* Triebel, 1941 (Ostracoda) im Lias von Thüringen. – Z. geol. Wiss., 9/2: 207–219, 3 Taf., 1 Abb.; Berlin. – [1981a]

[99] – (1981): Die *Ogmoconchella*-Arten (Ostracoda) im Lias von Thüringen. – Z. geol. Wiss., 9/5: 561–579, 3 Taf., 6 Abb.; Berlin. – [1981b]

[100] – (1981): Die polycopen Ostrakoden aus dem thüringischen Lias. – Z. geol. Wiss., 9/6: 675–696, 5 Taf., 4 Abb.; Berlin. – [1981c]

[101] – (1981): Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen. Die Familien Bythocytheridae, Glorianellidae und Cytheruridae (I). – Z. geol. Wiss., 9/8: 871–887, 2 Taf., 5 Abb.; Berlin. – [1981d]

[102] – (1981): Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen. Die Familie Cytheruridae (II) und die Gattungen *Acrocythere*, *Dominocythere* und *Aphelocythere*. – Z. geol. Wiss., 9/9: 1017–1029, 2 Taf., 1 Abb.; Berlin. – [1981e]

[103] – (1982): Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen. Die Familien Trachyleberididae, Paradoxostomatidae, Cytherellidae sowie Nachtrag zu den Paracyprididae. – Z. geol. Wiss., 10/2: 231–243, 1 Taf., 6 Abb.; Berlin. – [1982a]

[104] – (1982): Ostrakoden aus dem Lias von Thüringen. Die Familien Progonocytheridae, Cytherettidae und Brachycytheridae. – Z. geol. Wiss., 10/1: 1449–1461, 2 Taf.; Berlin. – [1982b]

[105] – (1987): Zur taxonomischen Bewertung schalenmorphologischer Details bei marinen postpaläozoischen Ostrakoden (Crustacea). – Z. geol. Wiss., **15**/6: 739–752, 5 Taf., 1 Abb.; Berlin.

[106] – (1988): Zur Verbreitung der Ostrakoden im epikontinentalen Lias von Mittel- und West-Europa. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **176**/3: 299–330, 13 Abb.; Stuttgart. – [1988a]

[107] – (1988): Morphologische Veränderungen an calcitischen Mikrofossilschalen, speziell Ostrakoden, bei mechanischer Gesteinsaufbereitung. – Z. geol. Wiss., **16**/5: 447–459, 5 Taf., 1 Abb., 1 Tab.; Berlin. – [1988b]

[108] Herrig, E. & Richter, H. (1990): Zur Entwicklung der Cytheropterinae (Ostracoda, Crustacea) im oberen Lias von Mitteleuropa. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **180**/2: 239–257, 7 Abb.; Stuttgart.

[109] Hettich, M. (1974): Ein vollständiges Rhät/Lias-Profil aus der Langenbrückener Senke, Baden-Württemberg (Kernbohrung Mingolsheim 1968). – Geol. Jb., A, **16**: 75–105, 1 Abb.; Hannover.

[110] Hildebrandt, L. (1986): Stratigraphie und Sedimentologie des Unteren Jura der Langenbrückener Senke bei Heidelberg. – Heidelberger geowiss. Abh., **8**: 98–100, 1 Abb.; Heidelberg.

[111] Hildebrandt, L. & Schweizer, V. (1992): Zur biostratigraphischen Gliederung des Unteren Jura in der Langenbrückener Senke (Baden-Württemberg, Südwestdeutschland). – Jber. Mitt. oberrheinischen geol. Ver., N.F., **74**: 215–236, 7 Abb., 6 Tab.; Stuttgart.

[112] Hoffmann, K. & Jordan, R. (1982): Die Stratigraphie, Paläogeographie und Ammonitenführung des Unter-Pliensbachium (Carixium, Lias gamma) in Nordwestdeutschland. – Geol. Jb., A, **55**: 3–439, 40 Taf., 32 Abb., 3 Tab.; Hannover.

[113] Issler, A. (1908): Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben. – Palaeontographica, **55**: 1–104, Taf. 1–7, 12 Abb.; Stuttgart.

[114] Jones, T. R. (1872): On some Bivalve Entomostraca from the Lias ("Infralias") of Yorkshire. – *In*: Blake, J. F.: On the Infralias in Yorkshire. – Quart. J. geol. Soc. London, **28**/1: 146–147; London.

[115] JONES, T. R. & SHERBORN, C. D. (1888): On some Ostracoda from the Fullers-Earth Oolite and Bradford Clay. – Proceed. Bath natur. Hist. Antiquar. Field Club, **6/3**: 249–278, 5 Taf.; Bath. – [Konnte nicht beschafft werden, Zitat n. KEMPF 1988.]

[116] JURGAN, H. (1969): Sedimentologie des Lias der Berchtesgadener Kalkalpen. – Geol. Rundschau, **58**: 464–501, 15 Abb.; Stuttgart.

[117] KAEVER, M. (1976): Ostracoda. – *In*: KAEVER, M., OEKENTORP, K. & SIEGFRIED, P.: Fossilien Westfalens. Invertebraten des Jura. – Münster. Forsch. Geol. Paläont., **40/41**: 43–89, Taf. 6–11 u. Phototafel 1, 6 Abb., 1 Tab.; Münster.

[118] KEMPF, E. K. (1988): Index and Bibliography of marine Ostracoda 4, Bibliography A. – Geol. Inst. Univ. Köln, Sonderveröff., **53**, 454 S.; Köln.

[119] KLINGLER, W. (1962): Lias Deutschlands. – *In*: Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen (Hrsg.): Leitfossilien der Mikropaläontologie: 73–122, Taf. 9–15, Tab. 7–8; Berlin (Borntraeger).

[120] KLINGLER, W. & NEUWEILER, F. (1959): Leitende Ostracoden aus dem deutschen Lias beta. – Geol. Jb., **76**: 373–410, 6 Taf., 1 Abb.; Hannover.

[121] KNAUFF, E. (1977): Der Lias in den Bohrungen Kurdirektor-Dr.-Schmid-Quelle und Alexander-von-Humboldt-Sprudel in Bad Oeynhausen. – Fortschr. Geol. Rheinland Westfalen, **26**: 81–88; Krefeld.

[122] KNAUFF, W. (1962): Zur Mikrofauna im Mittel-Lias niederrheinischer Bohrungen. – Fortschr. Geol. Rheinland Westfalen, **6**: 219–230, 2 Taf., 1 Abb.; Krefeld.

[123] KNITTER, H. (1983): Biostratigraphische Untersuchungen mit Ostracoden im Toarcium Süddeutschlands. – Facies, **8**: 213–262, 7 Taf., 4 Abb.; Erlangen.

[124] – (1984): Ostracod biostratigraphy of the Upper Toarcian in southern Germany. – *In*: MICHELSEN, O. & ZEISS, A.: International Symposium on Jurassic Stratigraphy. Erlangen, September 1 – 8, 1984. Symposium volume 1: 251–258, 1 Abb.; Copenhagen (Geol. Surv. Denmark). – [1984a]

[125] – (1984): Nomenklatorische Bemerkungen zu einigen Ostracodenarten aus dem oberen Lias Süddeutschlands. – Jh. geol. L.-Amt Baden-Württemberg, **26**: 49–55, 1 Taf.; Freiburg i.Br. – [1984b]

[126] KNITTER, H. & OHMERT, W. (1983): Das Toarcium an der Schwärze bei Badenweiler (Oberrheingebiet S Freiburg). – Jh. geol. L.-Amt Baden-Württemberg, **25**: 233–281, 5 Taf., 6 Abb.; Freiburg i. Br.

[127] – , – (1986): Zur Pliensbachium/Toarcium-Grenze im Oberrheingebiet. – Jh. geol. L.-Amt Baden-Württemberg, **28**: 161–172, 4 Abb.; Freiburg i. Br.

[128] KRISTAN-TOLLMANN, E. (1977): Zur Evolution des Schließmuskelfeldes bei Healdiidae und Cytherellidae (Ostracoda). – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1977/10**: 621–639, 10 Abb.; Stuttgart.

[129] – (1987): II. Die untersuchten Schichtglieder und deren Mikrofauna. – *In*: KRISTAN-TOLLMANN, E., BARKHAM, S. & GRUBER, B.: Pötschenschichten, Zlambachmergel (Hallstätter Obertrias) und Liasfleckenmergel in Zentraltimor, nebst ihren Faunenelementen. – Mitt. österr. geol. Ges., **80**: 230–258, Taf. 1–3, Abb. 2–11; Wien.

[130] KUHN, O. (1933): Stratigraphische Untersuchungen im Lias bei Bamberg. – Cbl. Mineral. Geol. Paläont., B, **1933/1**: 8–20; Stuttgart.

[131] LEV, O. M. (1958): [Lower Jurassic ostracoda from Nordvik and Leno-Olenek Districts.-] Uchenie zapiski Nauchno-issledovatelskiy Inst. geol. Arktiki (Niiga), Ser. Paleont. i Biostratigr. (Sbornik Statey) **12**: 23–49, 7 Taf.; Leningrad. – [In Russisch. Das Werk konnte nicht beschafft werden. Zitat nach KEMPF 1988]

[132] LIEBAU, A. (1980): Paläobathymetrie und Ökofaktoren: Flachmeerzonierungen. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **160/2**: 173–216, 5 Abb.; Stuttgart.

[133] – (1984): Grundlagen der Ökobathymetrie. – *In*: LUTERBACHER, H. P. (Hrsg.): Paläontologische Kursbücher. Band 2. Paläobathymetrie: 149–184, 10 Abb.; München (Paläont. Ges., Selbstverlag).

* LOHMANN, G. P. (1983): Eigenshape Analysis of microfossils: a general morphometric procedure for describing changes in shape. – Mathematical Geology, **15/6**: 659–672, 5 Abb.; New York.

[134] LORD, A. R. (1971): Revision of some Lower Lias Ostracoda from Yorkshire. – Palaeontology, **14/4**: 642–665, 2 Taf., 4 Abb.; London.

[135] – (1972): *Wicherella* and *Gramannella*, two new genera of Lower Jurassic Ostracoda from England. – Palaeontology, **15**/2: 187–196, 1 Taf., 3 Abb.; London. – [1972a]

[136] – (1972): The Ostracod genera *Ogmoconcha* and *Procytheridea* in the Lower Jurassic. – Bull. geol. Soc. Denmark, **21**: 319–336, 1 Taf.; København. – [1972b]

[137] – (1974): Ostracods from the Domerian and Toarcian of England. – Palaeontology, **17**/3: 599–622, 6 Abb.; London.

[138] – (1978): The Jurassic Part 1 (Hettangian-Toarcian). – *In*: BATE, R. & ROBINSON, E. (Hrsg.): A stratigraphical index of British Ostracoda, Geol. J., Spec. Issue, **8**: 189–212, 4 Taf., 5 Abb., 2 Tab.; Liverpool. – [1978a]

[139] – (1978): The Ostracoda. – *In*: FARINACCI, A., LORD, A. R., PALLINI, G. & SCHIAVINOTTO, F.: The depositional environment of the Domerian-Toarcian Sequence of Strettura (Umbria). – Geologica Romana, **17**: 308–310, Abb. 7; Roma. – [1978b]

[140] – (1982): Metacopine ostracods in the Lower Jurassic. – *In*: BANNER, T. F. & LORD, A. R. (Hrsg.): Aspects of micropaleontology. Papers presented to Professor Tom Barnard: 262–277, Abb. 7.1 – 7.4; London (Allen & Unwin).

[141] – (1988): Ostracoda of the Early Jurassic Tethyan Ocean. – *In*: HANAI, T., IKEYA, N. & ISHIZAKI. K. (Hrsg.): Evolutionary Biology of Ostracoda. Proceedings of the Ninth International Symposium on Ostracoda, Developments Palaeont. Stratigr., **11**: 855–867, 2 Abb., 3 Tab.; Amsterdam.

[142] LORD, A. R. & BOOMER, I. D. (1988): The Lower and Middle Jurassic. – *In*: KEEN, M. C., LORD, A. R., & WHATLEY, R. C.: The Mesozoic and Tertiary of Southern England: The Dorset Coast and Isle of Wight. – British Micropalaeont. Soc. Field Guide, **6**: 1–22, 7 unnum. Abb.; [London] (British Micropalaeont. Soc.).

[143] – , – (1990): The occurrence of Ostracods in the Triassic/Jurassic boundary interval. – Cahiers Univ. Catholique Lyon Sci., **3**: 119–126, 3 Tab.; Lyon.

[144] LORD, A. R., COPESTAKE, P., BOOMER, I. D., SHEPPARD, L. M., FULLER, N. G., CLEMENTS, R. G., BOWN, P. R., RIDING, J. B., BATTEN, D. J., LISTER, J. K. & MACLENNAN, A. M. (1987): Dorset – Jurassic. – *In*: LORD, A. R. & BOWN, P. R. (Hrsg.): Mesozoic and Cenozoic stratigraphical micropalaeontology of the Dorset Coast and Isle of Wight, Southern England. Field Guide for the XXth European Micropalaeontological Colloquium, British Micropalaeont. Soc. Guide Book, **1**: 3–78, Abb. 1–13, 1 Tab.; [London] (British Micropalaeont. Soc.).

[145] LORD, A. R. & MALZ, H. (1977): On *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD. – Stereo-Atlas of Ostracod Shells, **4**/9: 49–51, 2 Taf., 1 Abb.; [London].

[146] LORD, A. R. & MOORLEY, A. (1974): On *Bairdia hahni* LORD and MOORLEY sp. nov. – Stereo-Atlas of Ostracod Shells, **2**/1: 1–4, 2 Taf.; Leicester. – [1974a]

[147] – , – (1974): On *Bairdia aselfingenensis* LORD and MOORLEY sp. nov. – Stereo-Atlas of Ostracod Shells, **2**/2: 5–8, 2 Taf.; Leicester. – [1974b]

[148] – , – (1974): On *Ogmoconcha ambo* LORD and MOORLEY sp. nov. – Stereo-Atlas of Ostracod Shells, **2**/3: 9–16, 4 Taf.; Leicester. – [1974c]

* MACLEOD, N. (1990): Digital Images and Automated Image Analysis Systems. – *In*: ROHLF, F. J. & BOOKSTEIN, F. L. (Hrsg.): Proceedings of the Michigan Morphometrics Workshop. – Univ. Michigan Museum of Zoology Spec. Publ., **2**: 21–35, 12 Abb.; Ann Arbor /Michigan.

[149] MADDOCKS, R. F. (1988): New species and review of the genus *Paracypris* (Ostracoda). – Crustaceana, **55**/1: 53–70, 4 Abb., 2 Tab.; Leiden.

[150] MAGNE, J. & OBERT, D. (1966): Niveaux à microfaunes dans le Lias de la region d'Arbois (Jura). – Rev. Micropaléont., **8**/4: 265–273, 3 Abb., 2 Tab.; Paris.

[151] MALINOWSKA, L. (Hrsg.) (1988): Geology of Poland. Vol. 3. Atlas of guide and characteristic fossils. Part 2b. Mesozoic, Jurassic. 476 S., 180 Taf., 27 Tab.; Warszawa.

[152] MALZ, H. (1971): Zur Taxonomie „glattschaliger" Lias-Ostracoden. – Senckenbergiana lethaea, **52**/5–6: 433–455, 5 Taf., 4 Abb.; Frankfurt a. M.

[153] – (1975): Eine Entwicklungsreihe „vallater" Ogmoconchen (Ostracoda) im S-deutschen Lias. – Senckenbergiana lethaea, **55**/6: 485–503, 3 Taf., 4 Abb.; Frankfurt a. M.

[154] MALZ, H. & LORD, A. R. (1976): *Gammacythere* n. g. (Ostracoda) and its occurrence in the Lower Jurassic of N.W. Europe. – Senckenbergiana lethaea, **57**/4–6: 249–263, 3 Taf., 5 Abb.; Frankfurt a. M.

[155] Malz, H. & Nagy, J. (1989): Lower Jurassic ostracods from North Sea wells in the Norwegian Sector. – *In*: Malz, H. (Hrsg.): Contributions to the European Ostracodologist's Meeting. Vol. 1, Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, **11**: 61–75, 3 Taf., 5 Abb.; Frankfurt a. M.

[156] Maupin, C. (1977): Données micropaléontologiques nouvelles et précisions stratigraphiques sur le Lias du Kef Ben Chikr Bou Rouhou et du Kef Toumiette Nord (Chaine Calcaire Kabyle – nord du Constantinois – Algérie). – Rev. Micropaléont., **20/2**: 91–99, 2 Taf., 3 Abb.; Paris.

[157] Maupin, C. & Vila, J.-M. (1976): Microfossiles du lias supérieur au Djebel Youssef (Hautes Plaines Sétifiennes, Algérie). – Rev. Micropaléont., **19/3**: 162–165, 1 Taf., 1 Abb.; Paris.

[158] Michelsen, O. (1973): On Liassic Holothurian and Ostracod assemblages from the Danish Embayment. – Danmarks geol. Unders., Årbog, **1972**: 49–68, 4 Taf., 5 Abb.; København.

[159] – (1975): Lower Jurassic biostratigraphy and ostracods of the Danish Embayment. – Danmarks geol. Unders., II, **104**: 287 S., 42 Taf., 45 Abb., 13 Tab.; København.

[160] – (1978): The Lower Jurassic of the Dansk Nordsø O–1 boring, Central Trough. – Danmarks geol. Unders., Årbog, **1977**: 77–87, 3 Abb.; København.

[161] Morris, P. H. (1983): Palaeoecology and stratigraphic distribution of Middle Jurassic Ostracods from the Lower Inferior Oolite of the Cotswolds, England. – Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., **41/3–4**: 289–324, 11 Taf., 10 Abb., 1 Tab.; Amsterdam.

* Nordland, U. (1990): A simple Pascal procedure for outline tracing in image analysis. – *In*: Hanley, J. T. & Merriam, D. (Hrsg.): Microcomputer Applications in Geology II: 171–174, 1 Abb.; Oxford (Pergamon Press).

[162] Oertli, H. J. (1961): Ostracodes. – *In*: Bizon, J. J. & Oertli, H. J.: Contribution à l'Étude micropaléontologique du Lias du Bassin de Paris. – *In*: Colloque sur le Lias français, Mém. Bur. Rech. géol. min., **4**: 115–119, Tab. 7; Paris.

[163] – (1963): Faunes d'Ostracodes du Mésozoique de France. VIII+57 S., 90 Taf., 3 Abb., 4 Tab., 2 Kt.; Leiden (Brill).

[164] – (1971): The aspect of Ostracod faunas – a possible new tool in petroleum sedimentology. – *In*: Oertli, H. J. (Hrsg.): Paléoécologie Ostracodes. – Bull. Centre Rech. Pau – SNPA, **5** suppl.: 137–151, 2 Taf., 7 Abb.; Pau.

[165] Oertli, H. J. & Grosdidier, E. (1961): Ostracodes de quelques sondages du Lias du bassin de Paris. – *In*: Colloque sur le Lias français, Mém. Bur. Rech. géol. min., **4**: 459–461, Tab. 6; Paris.

[166] Ohm, H.-H. (1986): Ostrakoden. – *In*: Fischer, R., Jaeger, M., Konstantinopoulou, A., Kristan-Tollmann, E., Luppold, F. W. & Ohm, H.-H.: Paläontologie einer epikontinentalen Lias-Schichtfolge: Oberes Sinemurium bis Oberes Domerium von Empelde bei Hannover. – Facies, **15**: 99–120, Taf. 21–24, Abb. 13; Erlangen.

[167] Ohmert, W. (1977): Jura. – *In*: Groschopf, R., Kessler, G., Leiber, J., Maus, H., Ohmert, W., Schreiner, A. & Wimmenauer, W.: Erläuterungen zur geologischen Karte Freiburg i. Br. 1:50 000, 108–133, Abb. 10–13; Stuttgart.

[168] Ott, J. (1988): Meereskunde: Einführung in die Geographie und Biologie der Ozeane. 386 S., 121 Abb.; Stuttgart (Ulmer).

[169] Pant, P. C. & Gergan, J. T. (1983): Microfauna from Burtsa Formation of Eastern Karakoram. – *In*: Thakur, V. C. & Sharma, K. K. (Hrsg.): Geology of Indus Suture Zone of Ladakh: 117–125, 1 Taf., 2 Abb.; Dehra Dun.

[170] Park, S.-M. (1984): On *Ogmoconcha eocontractula* Park, sp. nov. – Stereo-Atlas of Ostracod Shells, **11/14**: 67–70, 2 Taf.; London.

[171] Pascal, L. (1965): Étude comparative de la microfaune du Carixien d'Aselfingen (Jura souabe) et de Miserey (Jura franc-comtois). – Diplom-Étude supérieur Fac. Sci. Univ. Besançon. 79 S., 11 Taf., 2 + 6 Abb., 3 Tab.; Besançon. – [Manuskript]

[172] Pietrzenuk, E. (1961): Zur Mikrofauna einiger Liasvorkommen in der Deutschen Demokratischen Republik. – Freiberger Forsch.-H., C, **113**, 129 S., 15 Taf., 21 Abb., 5 Tab.; Berlin.

[173] PLUMHOFF, F. (1963): Die Ostracoden des Oberaalenium und tiefen Unterbajocium (Jura) des Gifhorner Troges, Nordwestdeutschland. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **503**, 100 S., 12 Taf., 4 Abb., 1 Tab., 8 Profile; Frankfurt a. M.

[174] QUENSTEDT, F. A. (1858): Der Jura. VI + 842 S., 100 Taf., 42 Abb., 3 Tab.; Tübingen (Laupp & Siebeck). – [Nachdruck: Goldschneck-Verlag Weidert, Korb 1987]

[175] RAMIREZ DEL POZO, J. (1969): Bioestratigrafia y paleogeografia del Jurasico de la costa asturiana (Zona de Oviedo-Gijon-Villaviciosa). – Bol. Geol. Min., **80/4**: 307–332, 5 Taf., 22 Abb.; Madrid.

[176] RAPP, E. (1931): Beiträge zur Stratigraphie des Lias-Gamma im mittleren Württemberg. – Diss. Univ. Marburg, 63 S., 6 Taf.; Stuttgart.

[177] RICHTER, H. (1987): Die Mikrofauna des Unteren Toarcium der Nordschweiz. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **176/1**: 137–155, 7 Abb.; Stuttgart.

[178] RIEGRAF, W. (1984): Neue Ostracoden-Arten aus dem Oberen Pliensbachium und Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und Südfrankreichs. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **104**, 19 S., 2 Taf., 2 Abb.; Stuttgart.

[179] – (1985): Mikrofauna, Biostratigraphie und Fazies im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und Vergleiche mit benachbarten Gebieten. – Tübinger Mikropaläont. Mitt., **3**, 232 S., 12 Taf., 33 Abb.; Tübingen.

* ROCK, N. M. S. (1988): Numerical Geology. – Lecture Notes Earth Sci., **18**, XI + 427 S., zahlreiche Abb. u.Tab.; Berlin (Springer).

* ROHLF, F. J. & BOOKSTEIN, F. L. (Hrsg.)(1990): Proceedings of the Michigan Morphometrics Workshop. – Univ. Michigan Museum of Zoology, Spec. Publ., **2**, 380 S., zahlreiche Abb. u. Tab.; Ann Arbor /Michigan.

[180] ROSENFELD, A., GERRY, E. & HONIGSTEIN, A. (1987): Jurassic Ostracodes from Gebel Maghara, Sinai, Egypt. – Rev. Española Micropaleont., **19/2**: 251–280, 6 Taf., 1 Abb.; Madrid.

[181] RUSBÜLT, J. & PETZKA, M. (1964): Zur Stratigraphie des Lias in NE-Mecklenburg. – Ber. geol. Ges. DDR, **9/6**: 625–634, 3 Abb.; Berlin.

[182] RUTHERFORD, M. M. & AINSWORTH, N. R. (1989): Micropalaeontological and stratigraphical recognition of the Triassic-Jurassic boundary in the North Celtic Sea and Fastnet Basins. – *In*: BATTEN, D. & KEEN, M. C. (Hrsg.): Northwest European Micropalaeontology and Palynology: 45–69, 3 Taf., 4 Abb.; Chichester (Ellis Horwood).

[183] SCHLATTER, R. (1977): The Biostratigraphy of the Lower Pliensbachian at the Type Locality (Pliensbach, Württemberg, SW-Germany). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **27**: 29 S., 4 Taf., 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

[184] – (1980): Biostratigraphie und Ammonitenfauna des Unter-Pliensbachium im Typusgebiet (Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen; Württemberg, SW-Deutschland). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **65**: 261 S., 23 Taf., 15 Abb., 2 Tab., 25 Beil.; Stuttgart.

[185] – (1991): Biostratigraphie und Ammonitenfauna des Ober-Lotharingium und Unter-Pliensbachium im Klettgau (Kanton Schaffhausen, Schweiz) und angrenzender Gebiete. – Schweizerische Paläont. Abh., **113**: 1–133, 21 Taf., 96 Abb., 3 Tab.; Basel.

[186] SCHWEIZER, V. (1968): Ökologische, geochemische und sedimentologische Untersuchungen im Lias gamma Schwabens. – Arb. geol. paläont. Inst. Univ. Stuttgart, N.F., **55**: 1–139, 21 Taf., 23 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.

[187] – (1971): Zum Kalk-, Eisen- und Mangangehalt einiger Profile aus dem Lias gamma (Carixium, Untere Schwarzjura-Mergel) Südwestdeutschlands. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **138/1**: 119–133, 7 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

[188] SEILACHER-DREXLER, E. (1960): *Bairdia fortis* n. n. pro *Bairdia crassa* DREXLER 1958. – Geol. Jb., **77**: 833; Hannover.

[189] SIVHED, U. (1977): A Lower Jurassic ostracode fauna in the Gantofta Brick Pit, Skåne, Southern Sweden. – Sveriges geol. Unders., C, **730**: 31 S., 3 Taf., 7 Abb.; Stockholm.

[190] – (1980): Lower Jurassic ostracods and stratigraphy of Western Skåne, Southern Sweden. – Sveriges geol. Unders., Avhandl. Uppsatser, Ca, **50**: 1–85, 12 Taf., 40 Abb.; Stockholm.

[191] – (1984): Litho- and biostratigraphy of the Upper Triassic – Middle Jurassic in Scania, Southern Sweden. – Sveriges geol. Unders., C, **806**: 31 S., 13 Abb.; Uppsala.

[192] SMITH, G. A., HURLEY, A. M. & BRIDEN, J. C. (1981): Paläokontinentale Weltkarten des Phanerozoikums. 102 S., 87 Kt.; Stuttgart (Enke, 1982). – [Deutsche Übers. des engl. Orig. von 1981]

[193] SMITH, P. L., TIPPER, H. W., TAYLOR, D. G. & GUEX, J. (1988): An ammonite zonation for the Lower Jurassic of Canada and the United States: the Pliensbachian. – Canadian J. Earth Sci., **25/9**: 1503–1523, 5 Taf., 10 Abb.; Ottawa.

[194] SOHN, I. G. (1962): The Ostracod Genus *Cytherelloidea*, a possible indicator of paleotemperature. – U.S. Geol. Surv., Prof. Pap., **450-D**: 144–147, 1 Abb.; Washington D. C.

[195] – (1987): Middle and Upper Triassic marine Ostracoda from the Shublik Formation, northeastern Alaska. – U.S. Geol. Surv., Bull., **1664**: C1-C21, 11 Taf., 1 Abb., 2 Tab.; Denver/Colorado.

[196] TRIEBEL, E. (1941): Zur Morphologie und Ökologie der fossilen Ostracoden. Mit Beschreibung einiger neuer Gattungen und Arten. – Senckenbergiana, **23/4–6**: 294–400, 15 Taf., 2 Abb.; Frankfurt a. M.

[197] – (1950): Die taxonomische Stellung der Ostracoden-Gattung *Ogmoconcha* und der Lectotypus von *O. amalthei*. – Senckenbergiana, **31/1–2**: 113–120, 2 Taf.; Frankfurt a. M.

[198] TRIEBEL, E. & BARTENSTEIN, H. (1938): Die Ostracoden des deutschen Juras. 1. *Monoceratina*-Arten aus dem Lias und Dogger. – Senckenbergiana, **20/6**: 502–518, 3 Taf., 18 Abb.; Frankfurt a. M.

[199] TRIEBEL, E. & KLINGLER, W. (1959): Neue Ostracoden-Gattungen aus dem deutschen Lias. – Geol. Jb., **76**: 335–372, 9 Taf., 1 Abb.; Hannover.

[200] TULODETZKI, J. (1982): Biostratigraphische, sedimentologische und geochemische Untersuchungen im Unter-Pliensbachium des Wutachraums. – Unveröff. Dipl.-Arb. RWTH Aachen: 133 S., 10 Taf., 13 Abb., 5 Tab., 16 Anlagen; Aachen. – [Manuskript]

[201] ULRICH, R. (1960): Die Entwicklung der ostalpinen Juraformation im Vorkarwendel zwischen Mittenwald und Achensee. – Geologica Bavarica, **41**: 99–151, 17 Abb., 1 Beil.; München.

[202] URLICHS, M. (1972): Ostracoden aus den Kössener Schichten und ihre Abhängigkeit von der Ökologie. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **21/2**: 661–710, 4 Taf., 8 Abb., 1 Beil.; Innsbruck.

[203] – (1977): The Lower Jurassic in Southwestern Germany. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **24**, 41 S., 6 Taf., 11 Abb., 2 Tab.; Stuttgart. – [1977a]

[204] – (1977): Stratigraphy, Ammonite Fauna and some Ostracods of the Upper Pliensbachian at the Type Locality (Lias, SW-Germany). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **28**, 13 S., 2 Taf., 2 Abb.; Stuttgart. – [1977b]

[205] USBECK, I. (1952): Zur Kenntnis von Mikrofauna und Stratigraphie im unteren Lias alpha Schwabens. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **95/3**: 371–476, Taf. 14–19, 10 Abb., 34 Tab., 1 Kt.; Stuttgart.

[206] VAN DEN BOLD, W. A. (1966): Homonyms of *Bairdia elongata* and *Bythocypris elongata*. – J. Paleont., **40/1**: 222–223; Tulsa / Oklahoma.

[207] VAN MORKHOVEN, F. P. C. M. (1962–63): Post Palaeozoic Ostracoda. Their morphology, taxonomy and economic use. 2 Bde. **1**: 204 S., 79 Abb., 8 Tab., 1 Beil. (1962); **2**: 478 S., 763 Abb. (1963); Amsterdam (Elsevier).

[208] WANG YI GANG (1988): 2. China. – *In*: WESTERMANN, G. E. G. & RICCARDI, A. C. (Hrsg.): Jurassic Taxa Ranges and Correlation. Charts for the Circum Pacific. – Newsl. Stratigr., **19/1–2**: 95–130, 3 Abb., 12 Tab.; Berlin (Springer).

* WEBER, M. (1990): Turbo Pascal Tools. Einsatz von Turbo Pascal in der naturwissenschaftlichen Praxis. 3. Aufl., 317 S., 59 Abb.; Braunschweig (Vieweg).

[209] WHATLEY, R. (1990): The relationship between extrinsic and intrinsic events in the evolution of mesozoic non-marine Ostracoda. – Lecture Notes Earth Sci., **30**: 253–263, 2 Abb.; Berlin. – [1990a]

[210] – (1990): Ostracoda and global events. – *In*: Whatley, R. & Maybury, C. (Hrsg.): Ostracoda and global events: 3–24, 7 Abb., 3 Tab.; London (Chapman and Hall). – [1990b]

[211] Wicher, C. A. (1938): Mikrofaunen aus Jura und Kreide, insbesondere Nordwestdeutschlands. 1. Teil: Lias alpha bis epsilon. – Abh. Preuß. geol. Landesanst., N.F., **193**: 1–16, 27 Taf., 4 Abb.; Berlin.

Arten-Index

Nur die Namen in der vorliegenden Arbeit nachgewiesener Taxa sind kursiv, die aller anderen Taxa normal gesetzt. Die Seiten- bzw. Tabellenzahl einer Kurzcharakteristik ist im Gegensatz zu einer Erwähnung fett gedruckt und vorangestellt. Unter offener Nomenklatur belassene, numerierte oder mit Buchstaben gekennzeichnete Gruppen sind mit dem Namen der Gattung (bzw. unter „Ostracode“) alphabetisch eingeordnet.

acclivisulcata n. sp., *Gramannicythere*?	S. **94**, 11; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18), 40; Taf. 7 Fig. 9–14.
adenticulata (Pietrzenuk), Ogmoconchella	S. 140; Tab. 7 (S. **117**).
aequalis (Herrig), Ogmoconchella	Tab. 8 (S. **120**).
aequalis (Herrig)?, *Ogmoconchella*	S. **138**, 28; Abb. 4/6 (S. 20), 8/3 (S. 33), 57; Taf. 11 Fig. 9.
aequalis (Herrig), *Ogmoconchella* aff.	S. **140**; Abb. 4/6 (S. 20); Taf. 11 Fig. 10.
amalthei (Quenstedt), *Ogmoconcha*	S. **132**, 11, 35, 37, 112, 168, 170; Abb. 3 (S. 12), 4/5 (S. 19), 8/4 (S. 34), 54, 55, 73 (S. 166); Tab. 4 (S. **110**); Taf. 8 Fig. 9–12, Taf. 9 Fig. 2–7.
amalthei rotunda Dreyer, Ogmoconcha	S. 11, 112, 134; Tab. 4 (S. **110**).
ambo Lord & Moorley, Ogmoconcha	S. 115; Tab. 5 (S. **113**).
amlingstadtensis (Triebel & B.), *Cuneoceratina*	S. **80**; Abb. 4/3 (S. 17), 33; Taf. 5 Fig. 5, 6.
anisica brevis Herrig, Bairdiacypris	Tab. 2/4 (S. **44**).
apostolescui (Gramann), *Gramannella*	S. **91**, 13, 25, 36; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18), 38; Taf. 6 Fig. 1, 2.
aselfingenensis Lord & Moorley, Bairdia	Tab. 2/1 (S. **41**).
aspinata (Drexler), Ogmoconchella	S. 119.
aubachensis Riegraf, *Gramannicythere*	S. **96**; Abb. 4/4 (S. 18), 41; Taf. 7 Fig. 3, 4.
bachi (Gramann), *Gramannicythere*	S. **97**, 13, 14, 25, 33, 35; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18), 8/2 (S. 32), 42; Taf. 7 Fig. 5–7.
bachi ornata Herrig, Gramannicythere	S. 98.
Bairdia n. sp. A	S. **59**, 28; Abb. 4/1 (S. 15), 20; Tab. 2/4 (S. **44**); Taf. 1 Fig. 7–10.
bispinosa (Gründel), *Ledahia*	S. **122**, 28; Abb. 4/5 (S. 19), 8/3 (S. 33), 48; Tab. 9 (S. **121**); Taf. 11 Fig. 7, 8.
brevis Herrig, Bairdiacypris	Tab. 2/4 (S. 44)
Cardobairdia Nr. 103 Klingler	S. **152**; Abb. 4/7 (S. 21), 69; Taf. 13 Fig. 9–11.
carinata Drexler, Bairdia	Tab. 2/1 (S. **41**).
carinata Herrig, *Gramannella*	S. **92**, 13, 25, 33; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18), 8/2 (S. 32), 39; Taf. 6 Fig. 3, 4.
carpathica Blaszyk, Ogmoconchella	S. 115.
caudata (Anderson), Ogmoconchella	S. 122.
celticensis Ainsworth, Ogmoconchella	Tab. 7 (S. **117**).
cerasia Blake, *Polycope*	S. **156**; Abb. 4/7 (S. 21); Taf. 14 Fig. 5.
cincinnata Apostolescu, *Polycope*	S. **158**, 35, 36; Abb. 4/7 (S. 21); Taf. 14 Fig. 4.
cincta Malz, Ogmoconcha	Tab. 5 (S. **113**).
circumvallata Dreyer, *Ogmoconcha*	S. **128**, 14, 35, 112, 168; Abb. 4/5 (S. 19), 5 (S. 22), 10 (S. 40), 51, 73 (S. 166); Tab. 5 (S. **113**); Taf. 9 Fig. 1.
cista Malz, Ogmoconcha	Tab. 5 (S. **113**).

clio Bizon, *Bairdia* S. **48**, 52; Abb. 4/1 (S. 15), 11; Tab. 2/1 (S. **41**); Taf. 3 Fig. 3, 4.
comes Malz, Ogmoconcha Tab. 5 (S. **113**).
contractula Triebel, Ogmoconcha S. 134, 170; Tab. 4 (S. **110**).
conveniens Herrig, Ledahia S. 122; Tab. 9 (S. **121**).
conversa Malz, Ogmoconchella Tab. 8 (S. **120**).
convexa Boomer, Ogmoconcha S. 111.
crassa Drexler, Bairdia S. 50.
cylindrica Herrig, Bythocypris Tab. 2/4 (S. **44**).
Cytherella sp. A S. **155**; Abb. 4/7 (S. 21), 10 (S. 40); Taf. 14 Fig. 6, 7.
danica Michelsen, *Ogmoconchella* S. **140**, 14, 35, 120; Abb. 4/6 (S. 20), 8/3 (S. 33), 58; Tab. 7 (S. **117**); Taf. 10 Fig. 6–8.
decorata Apostolescu, *Polycope* S. **159**; Abb. 4/7 (S. 21); Taf. 14 Fig. 8.
dentata (Issler), Ogmoconcha S. 112; Tab. 4 (S. **110**).
desioi Conti, Bairdia Tab. 2/4 (S. **44**).
donzei Herrig, *Bairdia* S. **49**, 14, 39; Abb. 4/1 (S. 15), 8/1 (S. 31), 12; Tab. 2/1 (S. **41**); Taf. 3 Fig. 1, 2.
dorisae Knitter, Bythocypris Tab. 2/5 (S. **45**).
dorsoconvexa Ainsworth, Isobythocypris Tab. 2/5 (S. **45**).
dorsotuberosa (Kristan-Tollmann), Ogmoconcha S. 114.
eirensis Ainsworth, Bairdia Tab. 2/1 (S. **41**).
ellipsoidea (Jones), Ogmoconchella Tab. 7 (S. **117**).
ellipsoidea (Jones), *Ogmoconchella* cf. S. **143**; Abb. 4/6 (S. 20), 61; Taf. 10 Fig. 14, 15.
ellipsoidea morata n. subsp., *Ogmoconchella* S. **141**, 13, 140; Abb. 3 (S. 12), 4/6 (S. 20), 5 (S. 22), 59, 60; Taf. 10 Fig. 3–9.
elongata Blake, Bairdia S. 64.
eocontractula Park, Ogmoconcha S. 112; Tab. 4 (S. **110**).
etaulensis (Apostolescu), *Pseudohealdia* S. **147**, 14, 35, 116; Abb. 4/6 (S. 20), 8/3 (S. 33), 65; Tab. 6 (S. **116**); Taf. 12 Fig. 1–3.
fabaeformis (Drexler), *Pontocyprella* S. **74**, 36; Abb. 4/2 (S. 16), 29; Tab. 2/5 (S. **45**); Taf. 2 Fig. 12, 13.
fortis Seilacher-Drexler, *Bairdia* S. **50**, 9, 25, 34; Abb. 4/1 (S. 15), 8/1 (S. 31), 13; Tab. 2/1 (S. **41**); Taf. 1 Fig. 11, 12.
fusiforme Drexler, *Paradoxostoma*? aff. S. **85**, 25, 34; Abb. 4/3 (S. 17), 34; Taf. 10 Fig. 1, 2.
gantoftensis Sivhed, Bairdia Tab. 2/2 (S. **42**).
gruendeli Malz, Ogmoconchella S. 116; Tab. 6 (S. **116**), 8 (S. **120**).
gruendeli Malz ?, *Ogmoconchella* S. **144**, 28; Abb. 4/6 (S. 20), 8/3 (S. 33), 62; Taf. 12 Fig. 6–8.
guttulae Herrig, Bairdia Tab. 2/2 (S. **42**).
hagenowi Drexler, Ogmoconcha S. 112; Tab. 4 (S. **110**).
hahni Lord & Moorley, *Bairdia* S. **52**, 14, 35, 40; Abb. 3 (S. 12), 4/1 (S. 15), 5 (S. 22), 14; Tab. 2/2 (S. **42**); Taf. 3 Fig. 7.
harpa harpa (Klingler & Neuweiler), *Pleurifera* S. **102**, 13, 33, 35; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18), 5 (S. 22), 8/2 (S. 32), 46; Taf. 4 Fig. 7, 8.
harpa harpoidea Gramann, *Pleurifera* S. **104**, 13; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18); Taf. 4 Fig. 9, 10.
hastata (Kristan-Tollmann), Ogmoconcha S. 114.
hettangica Donze, Bairdia Tab. 2/2 (S. **42**).
horrida Triebel & Klingler, *Trachycythere* S. **106**, 25; Abb. 4/5 (S. 19); Taf. 14 Fig. 1–2
hyblea (Barbieri), Ogmoconcha S. 114.
impressa Malz, Ogmoconchella S. 119.
inflata (Ainsworth), Ogmoconcha S. 115; Tab. 5 (S. **113**).

intercedens Dreyer, *Ogmoconcha* S. **130**, 14, 35, 112, 168; Abb. 4/5 (S. 19), 5 (S. 22), 8/3 (S. 33), 10 (S. 40), 52, 73 (S. 166); Tab. 5 (S. **113**); Taf. 8 Fig. 5–8.
Isobythocypris sp. A S. **68**; Abb. 4/2 (S. 16); Tab. 2/7 (S. 47); Taf. 2 Fig. 1.
kempfi Ainsworth, Bairdia Tab. 2/2 (S. **42**).
klingleri Malz, *Ogmoconcha* S. **131**, 14, 35, 40, 168; Abb. 4/5 (S. 19), 5 (S. 22), 8/3 (S. 33), 53, 73 (S. 166); Tab. 5 (S. **113**); Taf. 8 Fig. 1–4.
lacertosa Apostolescu, *Cytherelloidea* S. **154**, 25, 27, 35; Abb. 4/7 (S. 21), 5 (S. 22), 70; Taf. 13 Fig. 5, Taf. 14 Fig. 3.
lanceolata (Apostolescu), *Liasina* S. **76**; Abb. 4/3 (S. 17), 30; Taf. 4 Fig. 6.
liasica (Drexler), *Cardobairdia* S. **151**; Abb. 4/7 (S. 21), 68; Taf. 13 Fig. 6–8.
martini (Anderson), Ogmoconchella S. 119.
mesoliassica Triebel & Bartenstein, Monoceratina S. 79.
michelseni Ainsworth, Ogmoconchella S. 120, Tab. 7 (S. **117**).
michelseni Finger, *Acrocythere* S. **86**, 25, 33; Abb. 4/3 (S. 17), 8/2 (S. 32), 33; Taf. 6 Fig. 10–12.
michelseni Herrig, *Bairdia* S. **53**; Abb. 4/1 (S. 15), 15; Tab. 2/2 (S. **42**); Taf. 1 Fig. 4.
michelseni Riegraf, „*Monoceratina*“ S. **81**, 33; Abb. 4/3 (S. 17); Taf. 5 Fig. 7, 8.
modesta Apostolescu, Cytherelloidea S. 154.
molesta Apostolescu, *Bairdia* S. **54**, 36; Abb. 4/1 (S. 15), 8/1 (S. 31), 16; Tab. 2/3 (S. **43**); Taf. 1 Fig. 6.
mouhersensis (Apostolescu), *Ledahia* S. **124**; Abb. 4/5 (S. 19), 8/3 (S. 33), 49, 50; Tab. 9 (S. **121**); Taf. 11 Fig. 4–6.
Nanacythere? n. sp. A S. **101**, 35; Abb. 4/4 (S. 18), 45, Taf. 6 Fig. 7.
nasuta (Drexler), *Pseudohealdia*? S. **148**, 14, 35, 119; Abb. 4/6 (S. 20), 5 (S. 22), 8/3 (S. 33), 10 (S. 40), 66; Taf. 11 Fig. 11, 12.
oeresundensis Michelsen, *Acrocythere* S. **88**, 25; Abb. 4/3 (S. 17), 8/2 (S. 32), 36; Taf. 6 Fig. 5, 6.
Ogmoconcha Form A Michelsen S. **136**, 13, 33, 35, 114; Abb. 3 (S. 12), 4/5 (S. 17), 8/3 (S. 33), 56; Tab. 4 (S. **110**); Taf. 9 Fig. 8–10.
Ogmoconcha sp. B S. **137**; Abb. 4/5 (S. 17).
ohmerti Knitter, Bairdia Tab. 2/3 (S. **43**).
Ostracode sp. 37 S. **161**, 25, 34, 36; Abb. 4/7 (S. 21), 72; Taf. 10 Fig. 3.
ovalis Bate & Coleman, Isobythocypris S. 48; Tab. 2/5 (S. **45**).
owthorpensis (Anderson), Ogmoconchella S. 120.
pelta Fischer, Polycope S. 160.
persicaeformis Riegraf, *Nanacythere* S. **100**, 14, 35, 40; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18), 5 (S. 22), 8/2 (S. 32), 44; Taf. 7 Fig. 1, 2.
pliensbachensis Ainsworth, Isobythocypris Tab. 2/5 (S. **45**).
postacutata Conti, Bairdia S. 48, 72.
postera (Herrig), *Bythocypris* S. **62**, 13; Abb. 3 (S. 12), 4/2 (S. 16), 8/1 (S. 31), 22; Tab. 2/5 (S. **45**); Taf. 3 Fig. 6.
praehilda Herrig, *Bairdia* S. **56**; Abb. 4/1 (S. 15), 17; Tab. 2/3 (S. **43**); Taf. 1 Fig. 5.
praelonga Donze, Fabalicypris Tab. 2/6 (S. **46**).
proboscidata Conti, Bairdia Tab. 2/3 (S. **43**).
propinqua Malz, Ogmoconchella S. 141; Tab. 7 (S. **117**).
pseudohealdiae Gründel, Pseudohealdia S. 116; Tab. 6 (S. **116**).
pseudospina (Herrig), Pseudohealdia S. 116; Tab. 6 (S. **116**).
pseudospina (Herrig), *Pseudohealdia* cf. S. **150**; Abb. 4/6 (S. 20), 67; Taf. 12 Fig. 4, 5.
pumicosa Apostolescu, Polycope S. 156.
rectangularis Ainsworth, Bairdiacypris Tab. 2/6 (S. **46**).

redcarensis Blake, *Paracypris*? (cf.)	S. 70; Abb. 4/2 (S. 16), 27, 28; Taf. 3 Fig. 5, 13.
rostrata Issler, *Bairdia*	S. **57**, 27, 35; Abb. 4/1 (S. 15), 8/1 (S. 31), 18; Tab. 2/3 (S. **43**); Taf. 1 Fig. 1,2.
ruggerii Conti, Bairdia	S. 48.
sartriensis Donze, Bairdiacypris	Tab. 2/6 (S. **46**).
sartriensis Donze, *Bairdiacypris* cf.	S. 60; Abb. 4/1 (S. 15), 8/1 (S. 31), 21; Tab. 2/6 (S. **46**); Taf. 2 Fig. 14, Taf. 3 Fig. 8, 9, Taf. 6 Fig. 7.
scanica Sivhed, Ogmoconchella	S. 119.
secunda Herrig, Ogmoconchella	Tab. 8 (S. **120**).
seebergensis (Triebel & Bart.), *Bythoceratina*	S. **79**; Abb. 4/3 (S. 17), 32; Taf. 5 Fig. 9, 10.
semidisca Drexler, *Paracypris*?	S. **73**; Abb. 4/2 (S. 16); Taf. 3 Fig. 12.
septenaria Gründel, *Ledahia*	S. **125**, 14, 35, 38; Abb. 4/5 (S. 19), 5 (S. 22), 8/3 (S. 33), 10 (S. 40), 49, 50; Tab. 9 (S. **121**); Taf. 11 Fig. 1–3.
serratostriata Ainsworth, Ogmoconchella	Tab. 7 (S. **117**).
striata Triebel & Bartenstein, „*Monoceratina*" cf.	S. **82**; Abb. 4/3 (S. 17); Taf. 5 Fig. 1, 2.
subtriangularis Michelsen, *Pseudomacrocypris*	S. **68**, 27, 35, 36; Abb. 4/2 (S. 16), 26; Taf. 3 Fig. 11.
symmetrica Herrig, *Fabalicypris*	S. **63**, 36; Abb. 4/2 (S. 16), 23; Tab. 2/6 (S. **46**); Taf. 2 Fig. 10, 11.
tatei (Coryell), *Isobythocypris*	S. **64**; Abb. 4/2 (S. 16), 8/1 (S. 31), 24; Tab. 2/7 (S. **47**); Taf. 2 Fig. 4, 5, Taf. 6 Fig. 8.
telata (Drexler), Ledahia	S. 126; Tab. 9 (S. **121**).
thuringica Herrig, Bairdia	Tab. 2/3 (S. **43**).
timorensis (Kristan-Tollmann), Ogmoconcha	S. 114.
transversa (Gründel), *Ogmoconchella*	S. **145**, 118; Abb. 4/6 (S. 20), 63, 64; Tab. 6 (S. **116**); Taf. 13 Fig. 1–4.
transversa (Gründel), *Ogmoconchella* cf.	S. **146**; Abb. 4/6 (S. 20), 64; Taf. 13 Fig. 1, 2.
transversiplicata Bate & Coleman, Rutlandella	S. 87.
triangularis Ainsworth, Bairdiacypris	Tab. 2/6 (S. **46**).
tricostata Michelsen, Acrocythere	S. 86.
truncata Malz, Pseudohealdia	S. 118; Tab. 6 (S. **116**).
tubulosa tubulosa Triebel & Klingler, *Trachycythere*	S. **106**, 14, 25, 35, 36; Abb. 4/5 (S. 19), 10 (S. 40); Taf. 4 Fig. 1, 2.
tumida Ainsworth, Isobythocypris	S. 65; Tab. 2/7 (S. **47**).
ubiquita Malz & Lord, *Gammacythere*	S. **89**, 13, 33; Abb. 3 (S. 12), 4/3 (S. 17), 5 (S. 22), 8/2 (S. 32), 37; Taf. 4 Fig. 4, 5, Taf. 7 Fig. 8.
undulata Herrig, *Bairdia*	S. **58**; Abb. 4/1 (S. 15), 8/1 (S. 31), 19; Tab. 2/4 (S. **44**); Taf. 1 Fig. 3.
unispinata Apostolescu, *Isobythocypris*	S. **67**; Abb. 4/2 (S. 16), 25; Tab. 2/7 (S. **47**); Taf. 2 Fig. 2, 3.
variabilis (Klingler & Neuweiler), *Kinkelinella*	S. **99**, 11, 14; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18), 43; Taf. 5 Fig. 11, 12.
vermiculata (Apostolescu), *Pleurifera*	S. **105**, 13, 33; Abb. 3 (S. 12), 4/4 (S. 18), 8/2 (S. 32), 47; Taf. 4 Fig. 11, 12.
verrucosa Herrig, Bairdia	Tab. 2/4 (S. **44**).
vestibulifera Gramann, *Liasina*	S. **77**; Abb. 4/3 (S. 17), 31; Taf. 4 Fig. 3.
vulsa (Jones & Sherborn), *Patellacythere* aff.	S. **84**, 41; Abb. 4/3 (S. 17); Taf. 5 Fig. 3, 4.

Tafel 1

Vergrößerung x60

Fig. 1–2. *Bairdia rostrata* Issler. . . . . S. 57
1: rechte Klappe, adult. Länge 1,04 mm. Probe 2 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25493/1.
2: Carapax von links, adult. Länge 1,06 mm. Probe 2 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25493/2.

Fig. 3. *Bairdia undulata* Herrig. . . . . S. 58
linke Klappe, Stadium A–1. Länge 0,78 mm. Probe 32 Pliensbach (valdani-luridum-Subzone). SMNS Nr. 25495/1.

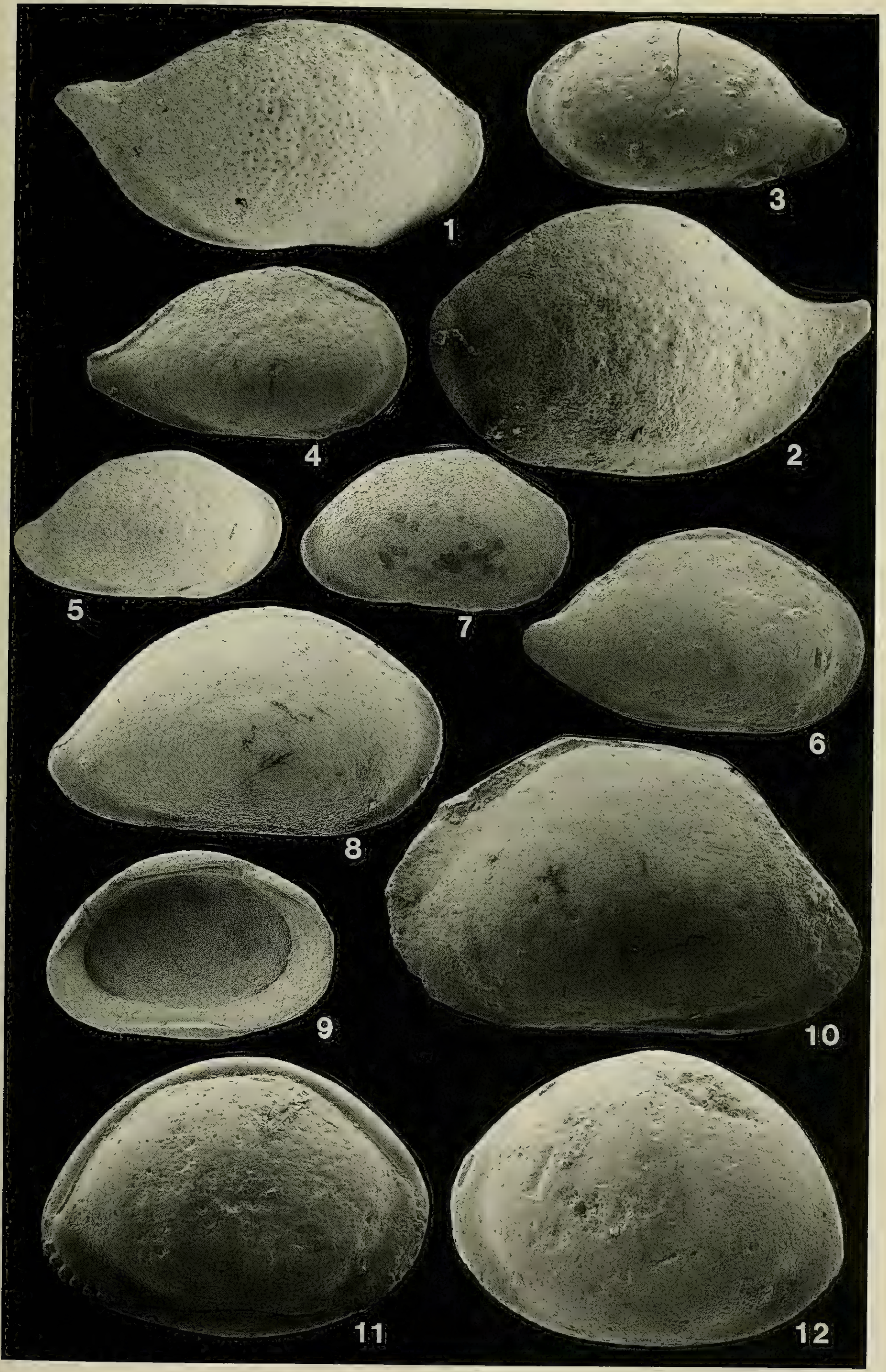
Fig. 4. *Bairdia michelseni* Herrig. . . . . S. 53
Carapax von rechts, Larve. Länge 0,77 mm. Probe 6 Östringen (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25484/1.

Fig. 5. *Bairdia praehilda* Herrig. . . . . S. 56
rechte Klappe, Larve. Länge 0,65 mm. Probe 5 Pliensbach (taylori-Subzone). SMNS Nr. 25489/1.

Fig. 6. *Bairdia molesta* Apostolescu. . . . . S. 54
Carapax von rechts, adult. Länge 0,83 mm. Probe 14 Aubächle (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25485/1.

Fig. 7–10. *Bairdia* n. sp. A. . . . . S. 59
7: rechte Klappe, Stadium A–3?. Länge 0,62 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25498/1.
8: Carapax von rechts, Stadium A–2?. Länge 0,93 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25498/2.
9: linke Klappe, Stadium A–3?. Länge 0,69 mm. Probe 1 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25499/1.
10: Carapax von links, adult (anterodorsal eingedrückt, Klappen gegeneinander verschoben). Länge 1,14 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25498/3.

Fig. 11–12. *Bairdia fortis* Seilacher-Drexler. . . . . S. 50
11: Carapax von rechts, Stadium A–1. Länge 0,93 mm. Probe 2 Aubächle (polymorphus-brevispina-Subzone). SMNS Nr. 25478/1.
12: linke Klappe, Stadium A–1. Länge 0,95 mm. Probe 2 Aubächle (polymorphus-brevispina-Subzone). SMNS Nr. 25478/2.


1
3
4
2
5
7
6
8
9
10
11
12

Tafel 2

Vergrößerung x60

Fig. 1. *Isobythocypris* sp. A. . . . . S. 68
linke Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,66 mm. Probe 1 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25214/1.

Fig. 2– 3. *Isobythocypris unispinata* Apostolescu. . . . . S. 67
2: rechte Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,69 mm. Probe 7 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25513/2.
3: rechte Klappe. Länge 0,70 mm, Stadium A–1?. Probe 3 Östringen (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25513/1.

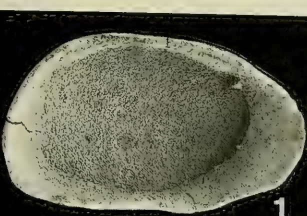
Fig. 4– 5. *Isobythocypris tatei* (Coryell) Variante 1. . . . . S. 64
4: linke Klappe, adult. Länge 0,82 mm. Probe 2 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25511/3.
5: rechte Klappe, adult. Länge 0,83 mm. Probe 2 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25511/2.

Fig. 6– 9. *Isobythocypris tatei* (Coryell) Variante 2. . . . . S. 64
6: linke Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,73 mm. Probe 8 Pliensbach (taylori-Subzone). SMNS Nr. 25510/3.
7: linke Klappe, adult. Länge 0,83 mm. Probe 2 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25511/1.
8: rechte Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,74 mm. Probe 9 Pliensbach (taylori-Subzone). SMNS Nr. 25510/2.
9: rechte Klappe, adult. Länge 0,83 mm. Probe 45 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25510/1.

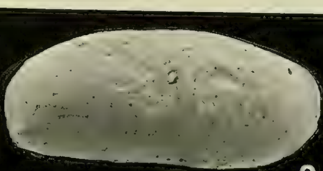
Fig. 10–11. *Fabalicypris symmetrica* Herrig. . . . . S. 63
10: rechte Klappe, adult. Länge 1,09 mm. Probe 1 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25508/1.
11: Carapax von rechts, Stadium A–5. Länge 0,67 mm. Probe 46 Pliensbach (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25507/1.

Fig. 12–13. *Pontocyprella fabaeformis* (Drexler). . . . . S. 74
12: linke Klappe, adult. Länge 0,89 mm. Probe 2 Aubächle (polymorphus-brevispina-Subzone). SMNS Nr. 25524/2.
13: rechte Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,80 mm. Probe 2 Aubächle (polymorphus-brevispina-Subzone). SMNS Nr.25524/1.

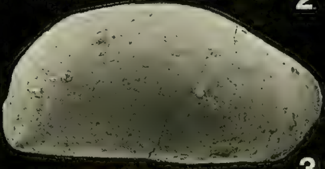
Fig. 14. *Bairdiacypris* cf. *sartriensis* Donze. . . . . S. 60
Carapax von rechts, Stadium A–1. Länge 0,96 mm. Probe 34 Pliensbach (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25501/1.



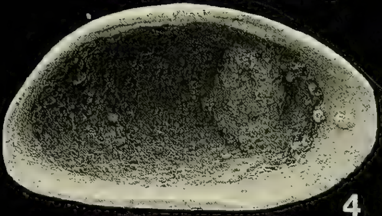
1



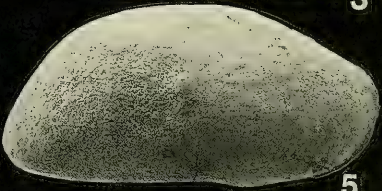
2



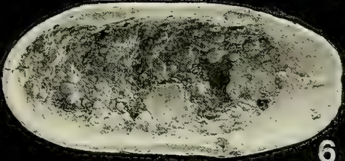
3



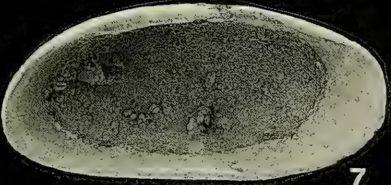
4



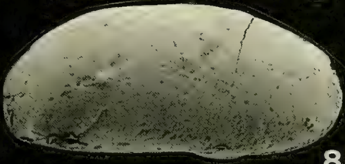
5



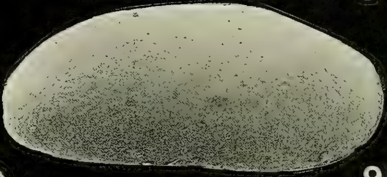
6



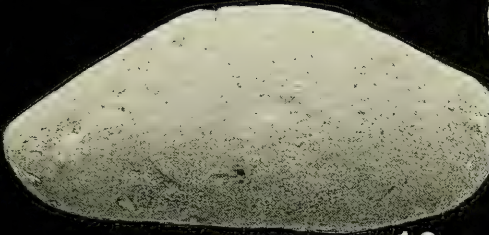
7



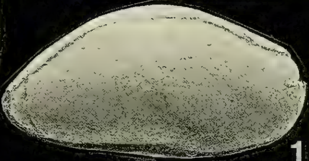
8



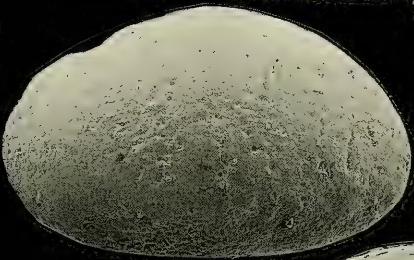
9



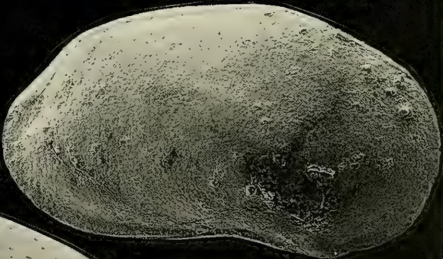
10



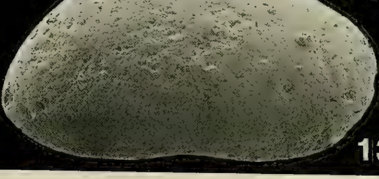
11



12



14



13

Tafel 3

Vergrößerung x100

Fig. 1–2. *Bairdia donzei* Herrig. . . . . S. 49
1: rechte Klappe, Stadium A–1. Länge 0,54 mm. Probe 32 Pliensbach (valdani-luridum-Subzone). SMNS Nr. 25476/2.
2: linke Klappe, Stadium A–1. Länge 0,57 mm. Probe 32 Pliensbach (valdani-luridum-Subzone). SMNS Nr. 25476/1.

Fig. 3–4. *Bairdia clio* Bizon. S. 48
3: rechte Klappe, adult. Länge 0,64 mm. Probe 9 Aubächle (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25472/1.
4: linke Klappe, adult. Länge 0,69 mm. Probe 27 Pliensbach (masseanum-Subzone). SMNS Nr. 25473/1.

Fig. 5. *Paracypris?* cf. *redcarensis* Blake. . . . . S. 70
Carapax von rechts, adult?. Länge 0,56 mm. Probe 9 Aubächle (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25518/7.

Fig. 6. *Bythocypris postera* (Herrig). . . . . S. 62
Carapax von rechts, Larve. Länge 0,51 mm. Probe 12 Östringen (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25505/1.

Fig. 7. *Bairdia hahni* Lord & Moorley. . . . . S. 52
Carapax von links, Stadium A–1?. Länge 0,65 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25480/1.

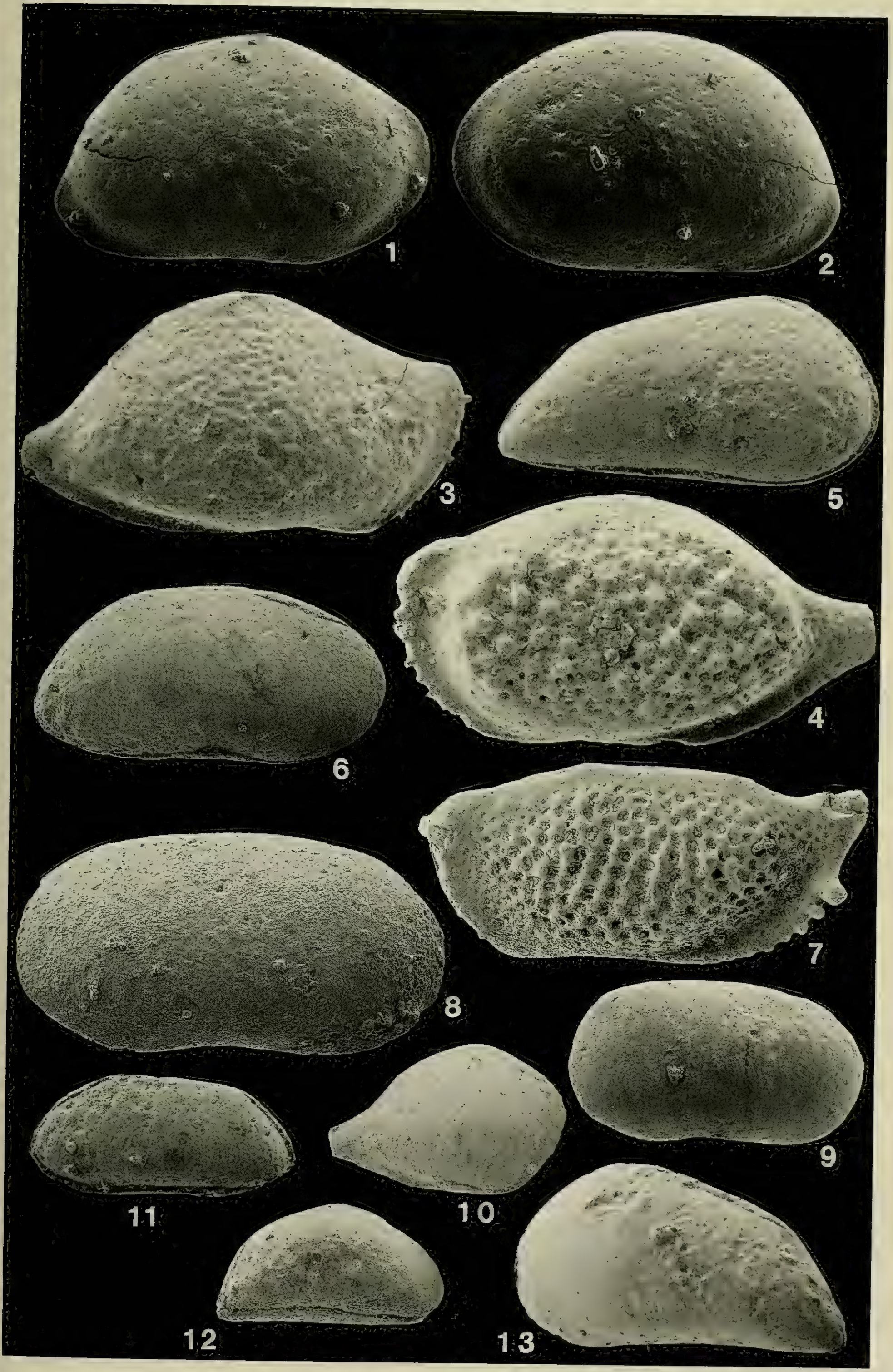
Fig. 8–9. *Bairdiacypris* cf. *sartriensis* Donze. . . . . S. 60
8: Carapax von links, Stadium A–4. Länge 0,62 mm. Probe 3 Östringen (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25502/1.
9: Carapax von links, Stadium A–5. Länge 0,43 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25501/1.

Fig. 10. *Bairdia rostrata* Issler. S. 57
Carapax von rechts, Stadium A–6?. Länge 0,34 mm. Probe 38 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25492/1.

Fig. 11. *Pseudomacrocypris subtriangularis* Michelsen. . . . . S. 68
Carapax von links, Larve. Länge 0,39 mm. Probe 3 Östringen (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25517/1.

Fig. 12. *Paracypris? semidisca* Drexler?. . . . . S. 73
Carapax von rechts, Larve. Länge 0,33 mm. Probe 1 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25523/1.

Fig. 13. *Paracypris? redcarensis* Blake. . . . . S. 70
Carapax von links, Klappen gegeneinander verschoben, Larve. Länge 0,49 mm. Probe 7 Pliensbach (taylori-Subzone). SMNS Nr. 25519/1.


1
2
3
5
4
6
7
8
9
11
10
12
13

Tafel 4

Vergrößerung x100

Fig. 1– 2. *Trachycythere tubulosa tubulosa* Triebel & Klingler. . . . . S. 106
  1: rechte Klappe, adult. Länge 0,60 mm. Probe 8 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25585/1.
  2: linke Klappe, adult. Länge 0,58 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25584/1.

Fig. 3. *Liasina vestibulifera* Gramann. . . . . S. 77
  Carapax von rechts, Stadium A–1?. Länge 0,47 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25531/1.

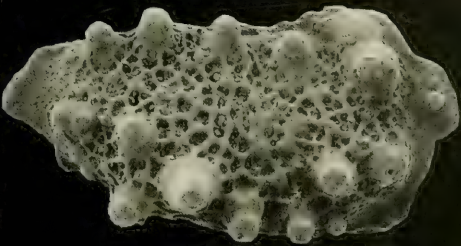
Fig. 4– 5. *Gammacythere ubiquita* Malz & Lord. . . . . S. 89
  4: linke Klappe, ♂ adult. Länge 0,70 mm. Probe 39 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25554/1.
  5: rechte Klappe, Stadium A–1. Länge 0,58 mm. Probe 39 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25554/2.

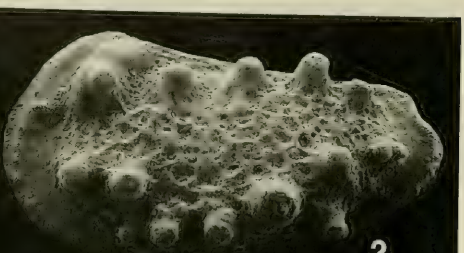
Fig. 6. *Liasina lanceolata* (Apostolescu). . . . . S. 76
  Carapax von rechts, adult. Länge 0,62 mm. Probe 36 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25528/1.

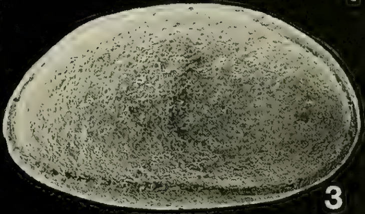
Fig. 7– 8. *Pleurifera harpa harpa* (Klingler & Neuweiler). . . . . S. 102
  7: rechte Klappe. Länge 0,55 mm, ♀ adult. Probe 39 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25577/2.
  8: linke Klappe. Länge 0,60 mm, ♂ adult. Probe 39 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25577/1.

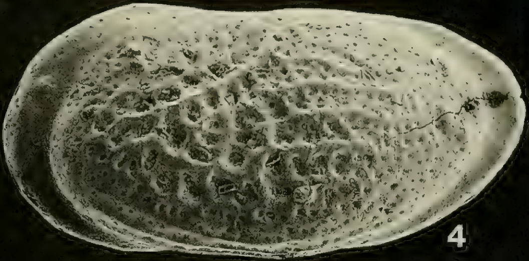
Fig. 9–10. *Pleurifera harpa harpoidea* Gramann. . . . . S. 104
  9: rechte Klappe. Länge 0,57 mm, adult. Probe 8 Pliensbach (taylori-Subzone). SMNS Nr. 25579/2.
  10: linke Klappe. Länge 0,52 mm, Stadium A–1?. Probe 8 Pliensbach (taylori-Subzone). SMNS Nr. 25579/1.

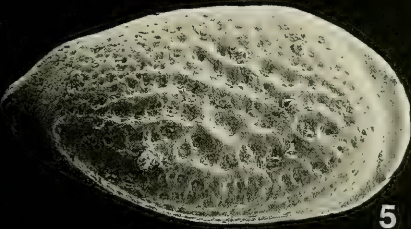
Fig. 11–12. *Pleurifera vermiculata* (Apostolescu). . . . . S. 105
  11: rechte Klappe. Länge 0,55 mm, ♀ adult. Probe 20 Pliensbach (brevispina-Subzone). SMNS Nr. 25581/2.
  12: linke Klappe. Länge 0,57 mm, ♀ adult. Probe 20 Pliensbach (brevispina-Subzone). SMNS Nr. 25581/1.

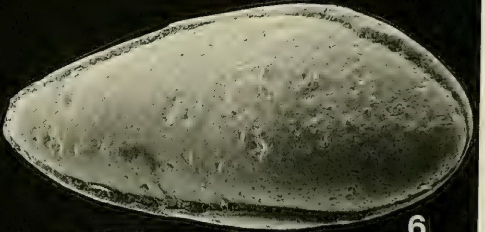

1

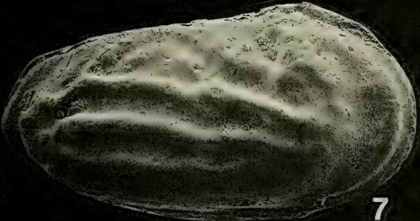

2

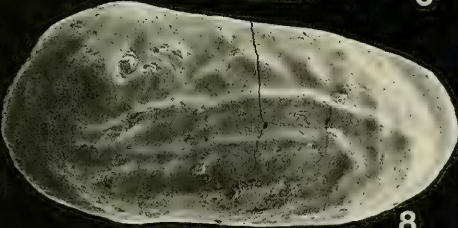

3

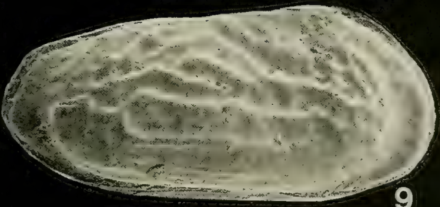

4

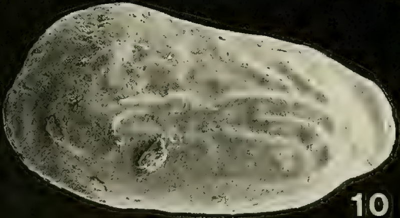

5

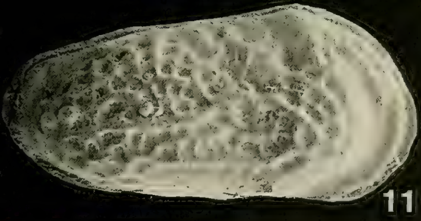

6

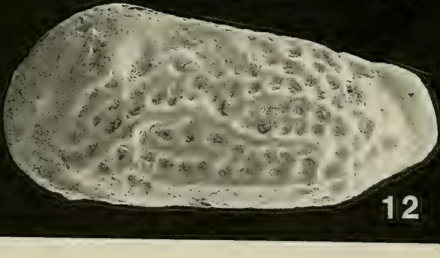

7


8


9


10


11


12

Tafel 5

Vergrößerung x120

Fig. 1– 2. *„Monoceratina“* cf. *striata* Triebel & Bartenstein. . . . . S. 82
1: rechte Klappe, Larve. Länge 0,40 mm. Probe 3 Östringen (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25542/1.
2: linke Klappe, Larve. Länge 0,36 mm. Probe 9 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25542/2.

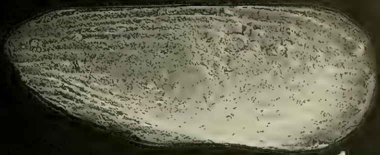
Fig. 3– 4. *Patellacythere* aff. *vulsa* (Jones & Sherborn). . . . . S. 84
3: rechte Klappe, Larve?. Länge 0,40 mm. Probe 13 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25544/1.
4: linke Klappe, Larve?. Länge 0,37 mm. Probe 13 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25544/2.

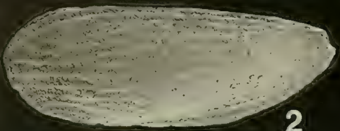
Fig. 5– 6. *Cuneoceratina amlingstadtensis* (Triebel & Bartenstein). . . . . S. 80
5: rechte Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,42 mm. Probe 8 Pliensbach (taylori-Subzone). SMNS Nr. 25537/1.
6: linke Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,42 mm. Probe 20 Pliensbach (brevispina-Subzone). SMNS Nr. 25573/2.

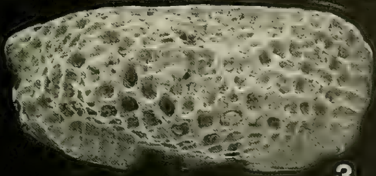
Fig. 7– 8. *„Monoceratina“ michelseni* Riegraf. . . . . S. 81
7: Carapax von rechts, Klappen gegeneinander verschoben, adult. Länge 0,46 mm. Probe 1 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25541/1.
8: linke Klappe, adult. Länge 0,47 mm. Probe 38 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25540/1.

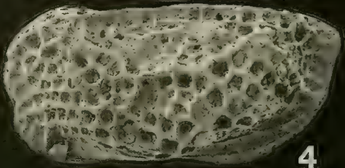
Fig. 9–10. *Bythoceratina seebergensis* (Triebel & Bartenstein). . . . . . . S. 79
9: rechte Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,49 mm. Probe 13 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25534/1.
10: linke Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,52 mm. Probe 40 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25534/2.

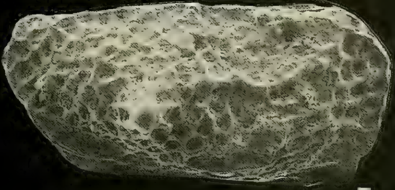
Fig. 11–12. *Kinkelinella (Klinglerella) variabilis* (Klingler & Neuweiler). . . . S. 99
11: rechte Klappe, Larve. Länge 0,46 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25569/2.
12: linke Klappe, Larve. Länge 0,48 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25569/1.

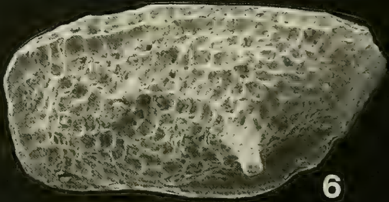

1

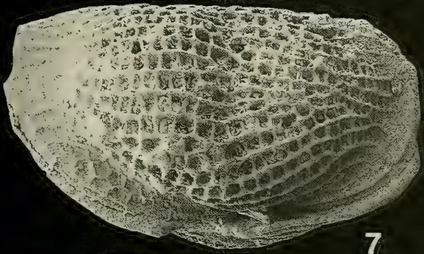

2

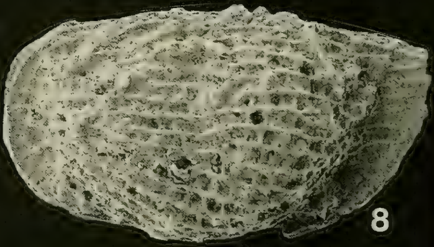

3

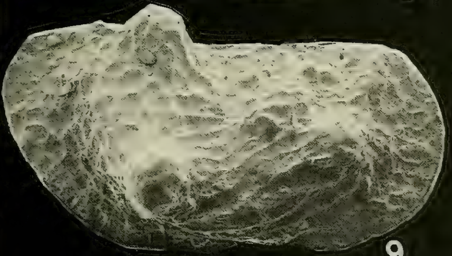

4

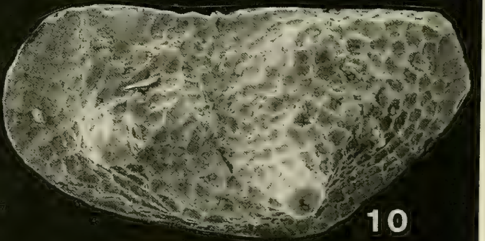

5

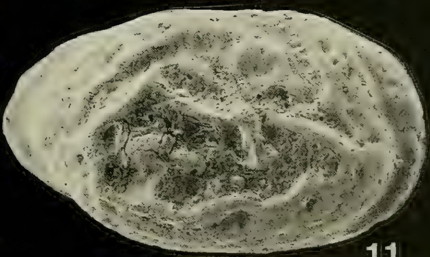

6

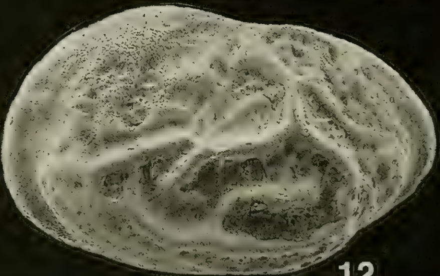

7


8


9


10


11


12

Tafel 6

Vergrößerung x120 (Fig. 1–6), bzw. x170 (Fig. 7–12)

Fig. 1– 2. *Gramannella apostolescui* (Gramann). . . . . S. 91
1: rechte Klappe, ♀ adult. Länge 0,57 mm. Probe 2 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25556/1.
2: linke Klappe, ♀ adult. Länge 0,54 mm. Probe 2 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25556/2.

Fig. 3– 4. *Gramannella carinata* Herrig. . . . . S. 92
3: linke Klappe, ♀ adult . Länge 0,38 mm. Probe 16 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25558/1.
4: rechte Klappe, ♂ adult. Länge 0,46 mm. Probe 16 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25558/2.

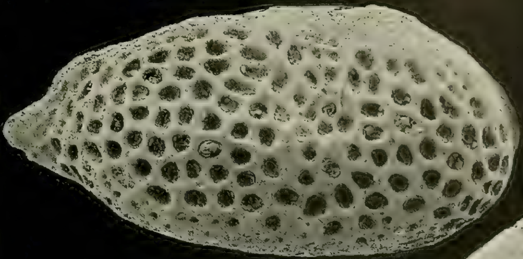
Fig. 5– 6. *Acrocythere oeresundensis* Michelsen. . . . . S. 88
5: rechte Klappe, adult. Länge 0,39 mm. Probe 13 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25551/1.
6: linke Klappe, adult. Länge 0,38 mm. Probe 13 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25551/2.

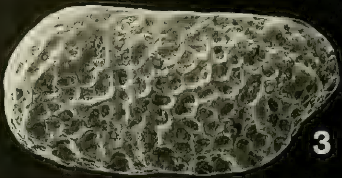
Fig. 7. *Bairdiacypris* cf. *sartriensis* Donze. . . . . S. 60
Carapax von rechts, Stadium A–6. Länge 0,29 mm. Probe 41 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25501/3.

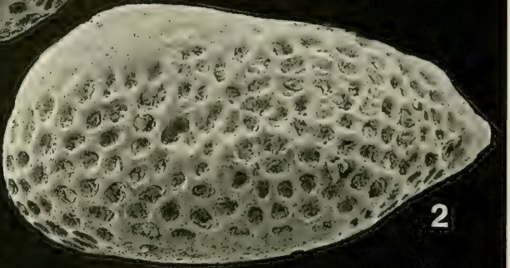
Fig. 8. *Isobythocypris tatei* (Coryell), Variante 1. . . . . S. 64
Carapax von rechts, Stadium A–6; (Beispiel für Sammelkristallisation). Länge 0,35 mm. Probe 2 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25511/4.

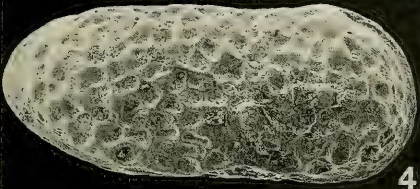
Fig. 9. *Nanacythere*? n. sp. A. S. 101
Carapax von rechts, adult. Länge 0,37 mm. Probe 18 Östringen (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25575/1.

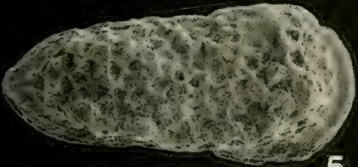
Fig. 10–12. *Acrocythere michelseni* Finger. . . . . S. 86
10: Carapax von links, Stadium A–1. Länge 0,31 mm. Probe 13 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25548/1.
11: rechte Klappe, adult. Länge 0,32 mm. Probe 8 Aubächle (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25547/2.
12: Carapax von links, adult. Länge 0,37 mm. Probe 19 Aubächle (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25547/1.

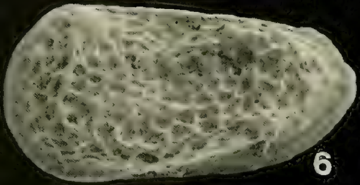

1

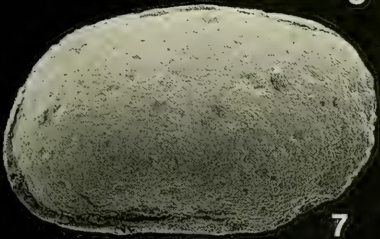

3

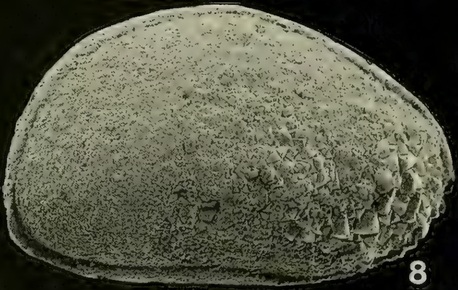

2

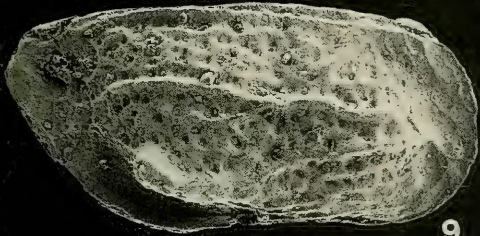

4

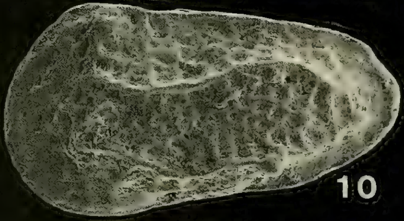

5

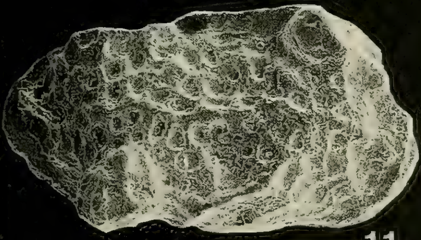

6

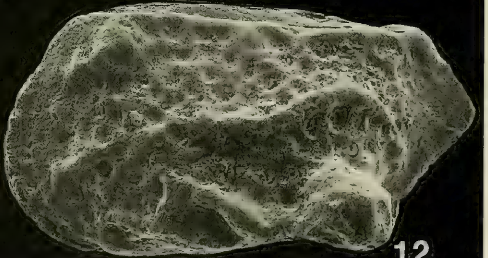

7


8


9


10


11


12

Tafel 7

Vergrößerung x170

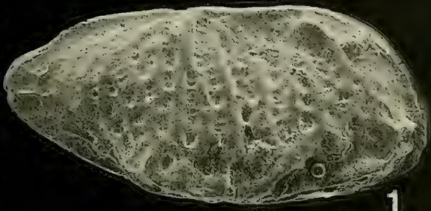
Fig. 1– 2. *Nanacythere persicaeformis* RIEGRAF. . . . . S. 100
1: rechte Klappe, adult. Länge 0,33 mm. Probe 8 Aubächle (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25570/1.
2: Carapax von links, adult. Länge 0,34 mm. Probe 4 Östringen (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25572/1.

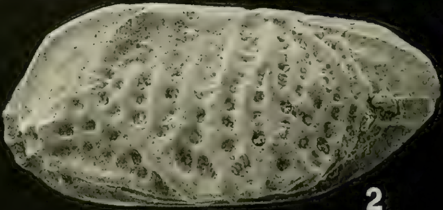
Fig. 3– 4. *Gramannicythere aubachensis* RIEGRAF. . . . . S. 96
3: rechte Klappe, adult?. Länge 0,32 mm. Probe 15 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25563/1.
4: linke Klappe, adult?. Länge 0,31 mm. Probe 4 Östringen (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25564/1.

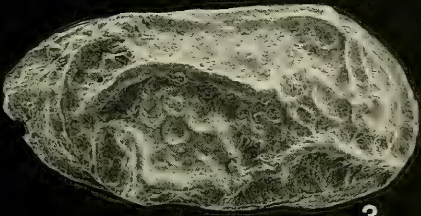
Fig. 5– 7. *Gramannicythere bachi* (GRAMANN). . . . . S. 97
5: rechte Klappe, adult. Länge 0,29 mm. Probe 13 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25566/1.
6: Carapax von links, Stadium A–1. Länge 0,28 mm. Probe 8 Aubächle (maculatum-capricornus-Sz.). SMNS Nr. 25565/1.
7: Carapax von links, Stadium A–2. Länge 0,23 mm. Probe 15 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25566/2.

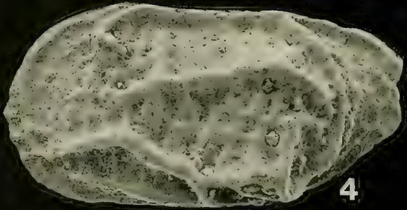
Fig. 8. *Gammacythere ubiquita* MALZ & LORD. . . . . S. 89
Carapax von links, Stadium A–5. Länge 0,28 mm. Probe 23 Pliensbach (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25554/3.

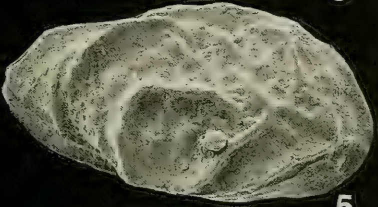
Fig. 9–14. *Gramannicythere? acclivisulcata* n. sp. . . . . S. 94
9: rechte Klappe, adult. Paratypus. Länge 0,29 mm. Probe 1 Aubächle (aplanatum-macdonnelli-Subzone). SMNS Nr. 25560/3.
10: Carapax von links, adult. Paratypus. Länge 0,32 mm. Probe 1 Aubächle (aplanatum-macdonnelli-Subzone). SMNS Nr. 25560/2.
11: rechte Klappe, adult. Paratypus. Länge 0,30 mm. Probe 1 Aubächle (aplanatum-macdonnelli-Subzone). SMNS Nr. 25560/4.
12: Carapax von links, adult. Holotypus. Länge 0,30 mm. Probe 1 Aubächle (aplanatum-macdonnelli-Subzone). SMNS Nr. 25560/1.
13: Carapax in Ventralansicht, adult. Paratypus. Länge 0,32 mm. Probe 1 Aubächle (aplanatum-macdonnelli-Subzone). SMNS Nr. 25560/2.
14: Carapax in Dorsalansicht, adult. Holotypus. Länge 0,30 mm. Probe 1 Aubächle (aplanatum-macdonnelli-Subzone). SMNS Nr. 25560/1.

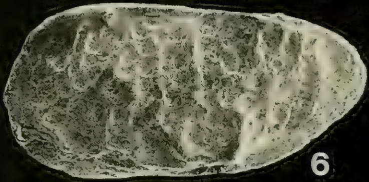

1

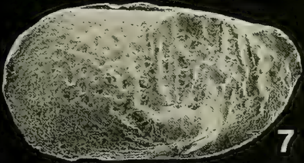

2

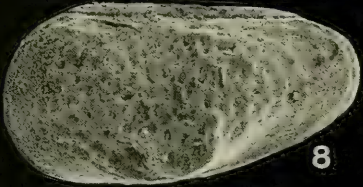

3

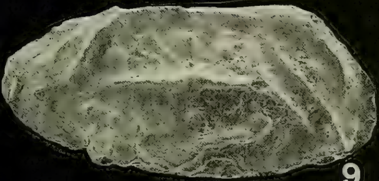

4

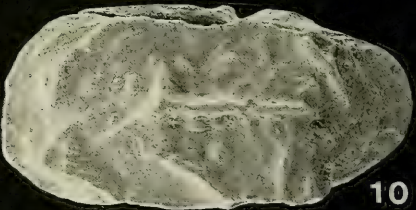

5

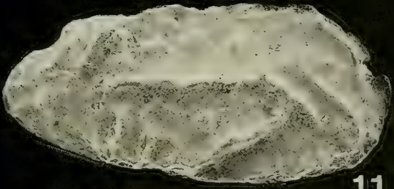

6

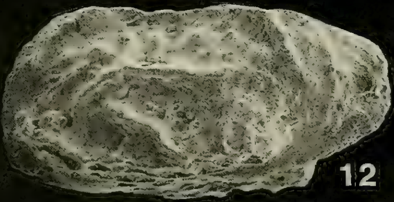

7

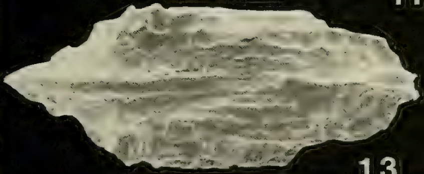

8

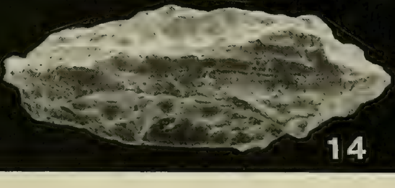

9


10


11


12


13


14

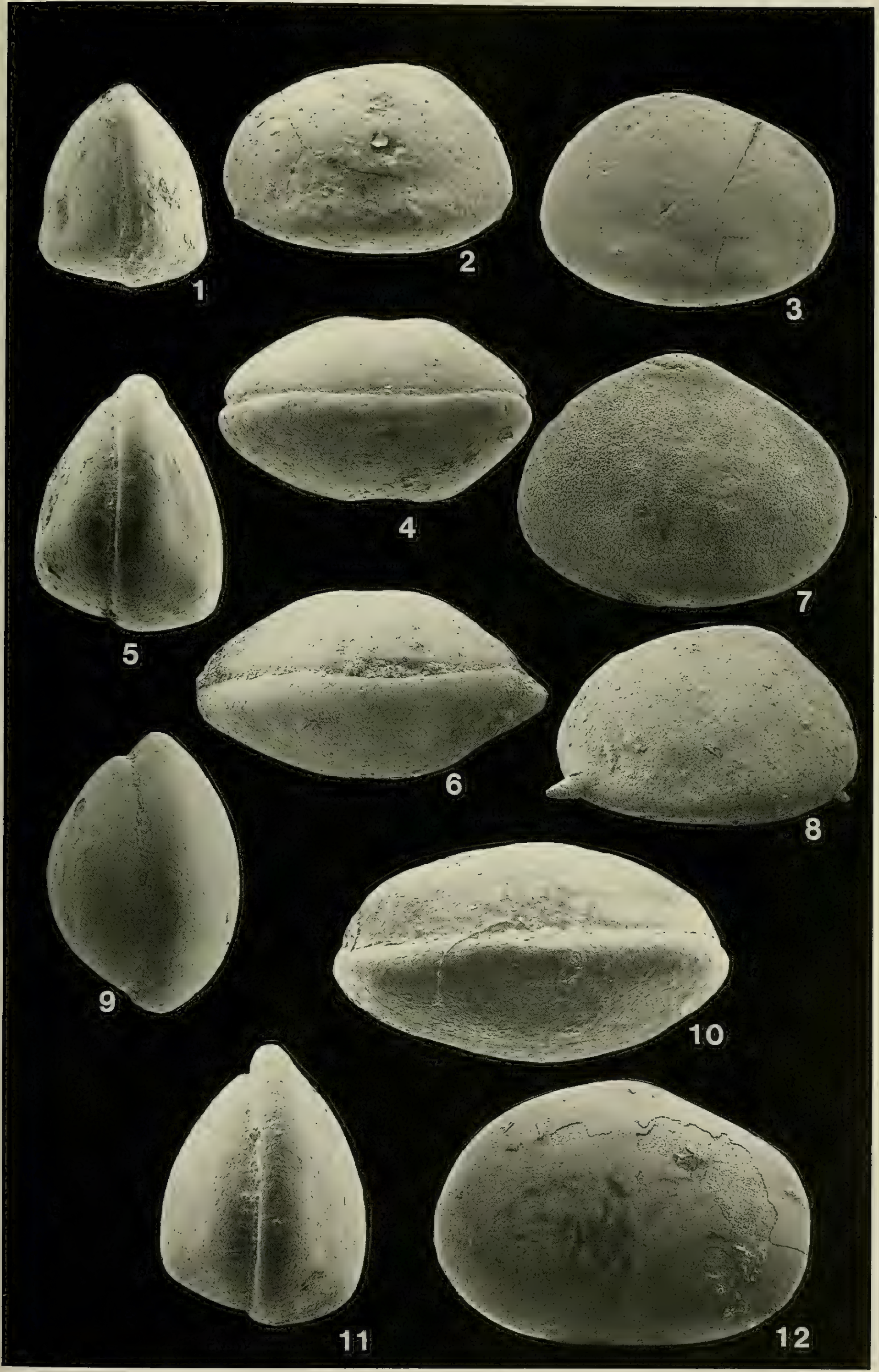
Tafel 8

Vergrößerung x60

Fig. 1–4. *Ogmoconcha (Hermiella) klingleri* Malz. . . . . S. 131
1: Carapax in Frontalansicht, Stadium A–1?. Höhe 0,48 mm. Probe 32 Pliensbach (valdani-luridum-Subzone). SMNS Nr. 25599/3.
2: rechte Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,70 mm. Probe 33 Pliensbach (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25599/1.
3: linke Klappe, Stadium A–1?. Länge 0,70 mm. Probe 32 Pliensbach (valdani-luridum-Subzone). SMNS Nr. 25599/2.
4: Carapax in Dorsalansicht, adult. Länge 0,74 mm. Probe 32 Pliensbach (valdani-luridum-Subzone). SMNS Nr. 25599/4.

Fig. 5–8. *Ogmoconcha (Hermiella) intercedens* Dreyer. . . . . S. 130
5: Carapax in Frontalansicht, Larve. Höhe 0,67 mm. Probe 9 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25603/1.
6: Carapax in Dorsalansicht, Larve. Länge 0,85 mm. Probe 9 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25603/2.
7: linke Klappe, Larve. Länge 0,82 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25602/1.
8: rechte Klappe, Larve. Länge 0,72 mm. Probe 45 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25602/2.

Fig. 9–12. *Ogmoconcha (Ogmoconcha) amalthei* (Quenstedt). . . . . S. 132
9: Carapax in Frontalansicht, adult. Höhe 0,67 mm. Probe 42 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25605/3.
10: Carapax in Dorsalansicht, adult. Länge 0,95 mm. Probe 42 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25605/2.
11: Carapax in Frontalansicht, adult. Höhe 0,67 mm. Probe 9 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25606/3.
12: Carapax von links, adult. Länge 0,90 mm. Probe 42 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25605/1.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

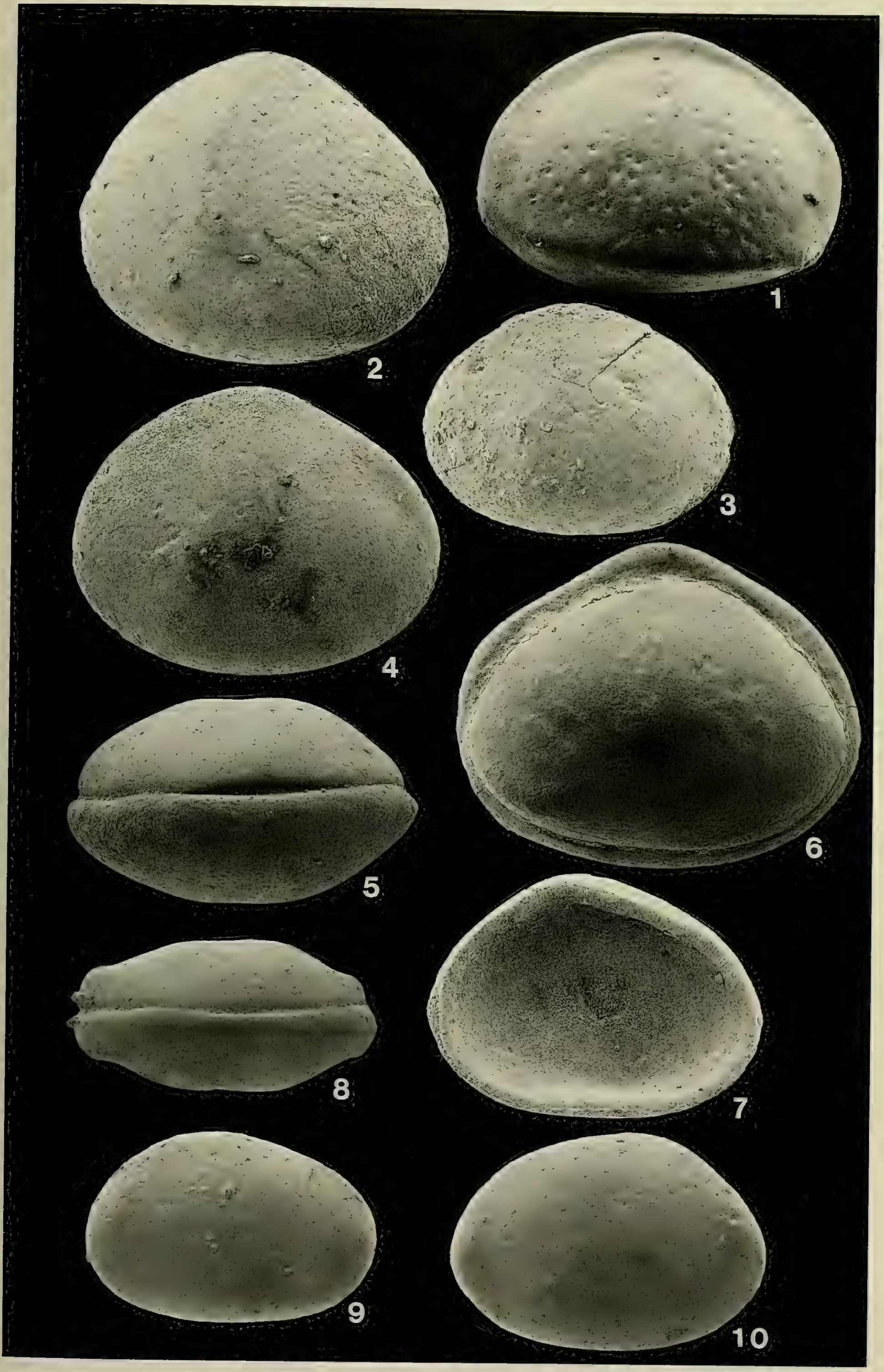
Tafel 9

Vergrößerung x60

Fig. 1. *Ogmoconcha (Hermiella) circumvallata* Dreyer. . . . . S. 128
linke Klappe, ventral leicht angehoben, adult. Länge 0,88 mm. Probe 42 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25596.

Fig. 2– 7. *Ogmoconcha (Ogmoconcha) amalthei* (Quenstedt). . . . . S. 132
2: linke Klappe, adult. Länge 0,89 mm. Probe 46 Pliensbach (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25605/7.
3: linke Klappe, Stadium A–1. Länge 0,75 mm. Probe 3 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25605/5.
4: Carapax von links, Stadium A–1?. Länge 0,86 mm. Probe 45 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25605/6.
5: Carapax in Dorsalansicht, Stadium A–1?. Länge 0,85 mm. Probe 1 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25606/2.
6: Carapax von rechts, adult. Länge 0,98 mm. Probe 42 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25605/4.
7: rechte Klappe, adult?. Länge 0,81 mm. Probe 1 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25606/1.

Fig. 8–10. *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* Form A Michelsen. . . . . S. 135
8: Carapax in Dorsalansicht, Larve. Länge 0,75 mm. Probe 17 Östringen (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25609/1.
9: linke Klappe, Larve. Länge 0,70 mm. Probe 15 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25608/2.
10: rechte Klappe, Larve. Länge 0,76 mm. Probe 15 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25608/1.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Tafel 10

Vergrößerung x60

Fig. 1– 2. *Paradoxostoma*? aff. *fusiforme* Drexler. . . . . S. 85
- 1: Carapax in Dorsalansicht, Stadium A–1?. Länge 0,72 mm. Probe 17 Östringen (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25546/2.
- 2: Carapax von rechts, RK ventral verdrückt, Stadium A–1?. Länge 0,72 mm. Probe 17 Östringen (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25546/1.

Fig. 3. Ostracode 37. . . . . S. 161
Carapax von rechts, Larve. Länge 0,70 mm. Probe 9 Pliensbach (polymorphus-Subzone). SMNS Nr. 25663/1.

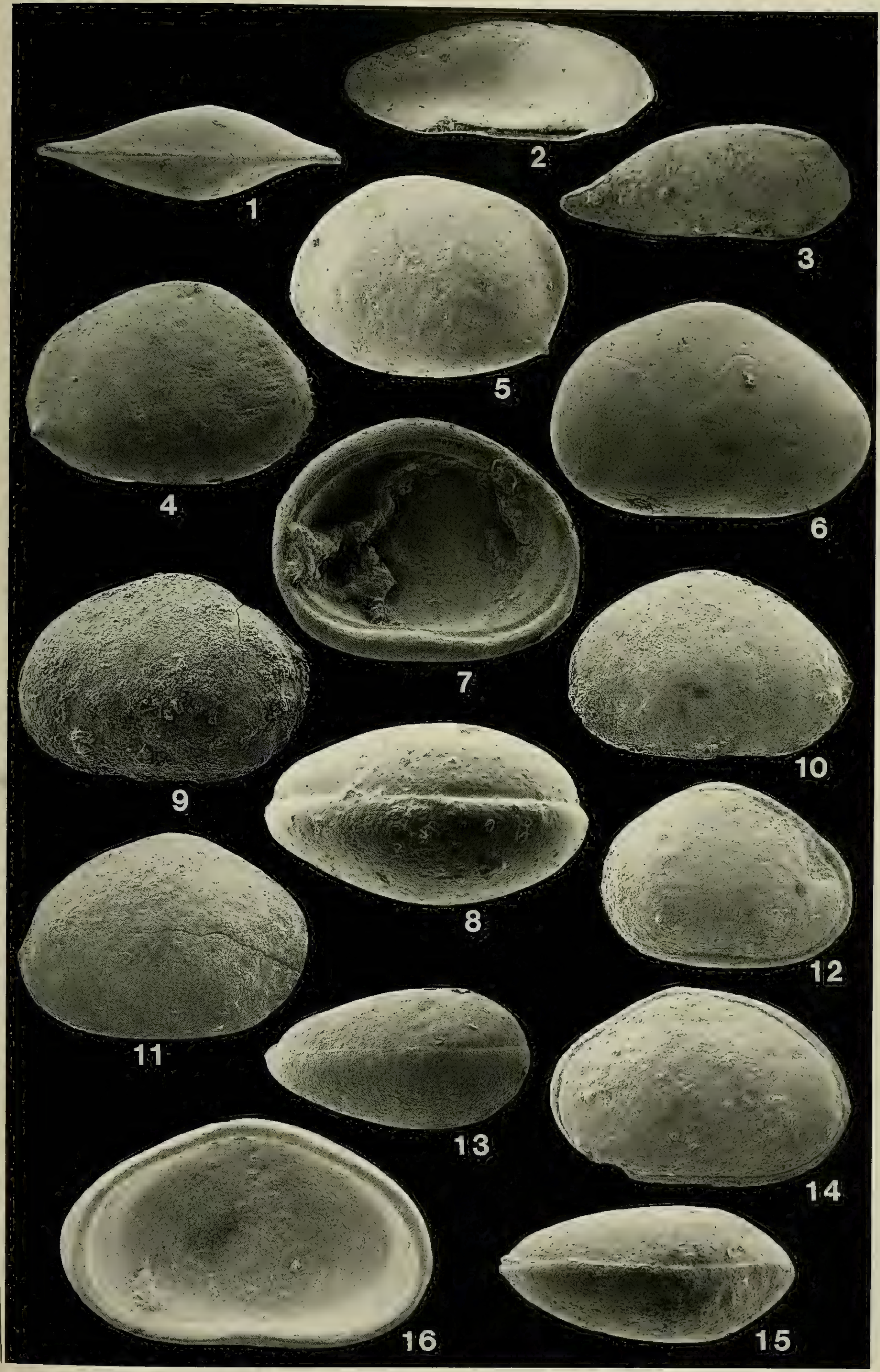
Fig. 4– 5. *Ogmoconcha (Ogmoconcha)* sp. B. . . . . S. 137
- 4: rechte Klappe. Länge 0,69 mm. Probe 2 Aubächle (polymorphus-brevispina-Subzone). SMNS Nr. 25610/2.
- 5: linke Klappe. Länge 0,67 mm. Probe 1 Aubächle (aplanatum-macdonnelli-Subzone). SMNS Nr. 25610/1.

Fig. 6– 8. *Ogmoconchella danica* Michelsen. . . . . S. 140
- 6: rechte Klappe, adult. Länge 0,77mm. Probe 5 Aubächle (masseanum-Subzone). SMNS Nr. 25617/2.
- 7: linke Klappe, adult. Länge 0,74 mm. Probe 7 Aubächle (valdani-Subzone). SMNS Nr. 25617/1.
- 8: Carapax in Dorsalansicht, adult. Länge 0,77 mm. Probe 4 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25618/1.

Fig. 9–13. *Ogmoconchella ellipsoidea morata* n. subsp. . . . . S. 141
- 9: linke Klappe, adult. Paratypus. Länge 0,70 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25621/5.
- 10: rechte Klappe, adult. Paratypus. Länge 0,68 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25621/4.
- 11: linke Klappe, adult. Paratypus. Länge 0,69 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25621/3.
- 12: Carapax von rechts, RK anterodorsal beschädigt, Larve. Holotypus. Länge 0,60 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25621/1.
- 13: Carapax in Dorsalansicht, Larve. Paratypus. Länge 0,62 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Sz.). SMNS Nr. 25621/2.

Fig. 14–15. *Ogmoconchella* cf. *ellipsoidea* (Jones). . . . . S. 143
- 14: Carapax von rechts, posteroventral beschädigt, adult?. Länge 0,72 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subzone). SMNS Nr. 25622/1.
- 15: Carapax in Dorsalansicht, adult?. Länge 0,70 mm. Probe 1 Pliensbach (densinodum-raricostatoides-Subz.). SMNS Nr. 25622/2.

Fig. 16. *Ogmoconchella aequalis* (Herrig)?. . . . . S. 138
rechte Klappe, adult. Länge 0,89 mm. Probe 42 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25613/1.


1
2
3
5
4
6
7
9
10
8
12
11
13
14
16
15

Tafel 11

Vergrößerung x100

Fig. 1– 3. *Ledahia septenaria* (GRÜNDEL). . . . . S. 125

1: rechte Klappe, posteroventrale Kante erhaltungsbedingt gerundet, adult. Länge 0,56 mm. Probe 6 Östringen (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25594/1.

2: Carapax von links, posteroventrale Kante scharf erhalten, Larve. Länge 0,47 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25593/1.

3: Carapax in Dorsalansicht, Larve. Länge 0,44 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25593/2.

Fig. 4– 6. *Ledahia mouhersensis* (APOSTOLESCU). . . . . S. 124

4: linke Klappe, adult. Länge 0,56 mm. Probe 31 Pliensbach (valdani-luridum-Subzone). SMNS Nr. 25590/1.

5: Carapax von rechts, adult. Länge 0,50 mm. Probe 14 Östringen (valdani-Subzone). SMNS Nr. 25591/1.

6: Carapax in Dorsalansicht, Stadium A–1?. Länge 0,48 mm. Probe 14 Östringen (valdani-Subzone). SMNS Nr. 25591/2.

Fig. 7– 8. *Ledahia bispinosa* (GRÜNDEL). . . . . S. 122

7: Carapax von rechts, Stadium A–5. Länge 0,35 mm. Probe 37 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25587/1.

8: linke Klappe, Stadium A–3. Länge 0,50 mm. Probe 36 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25587/2.

Fig. 9. *Ogmoconchella aequalis* (HERRIG)?. . . . . S. 138

Carapax von rechts, Larve. Länge 0,58 mm. Probe 8 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25614/1.

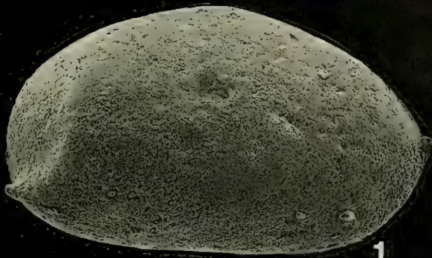
Fig. 10. *Ogmoconchella* aff. *aequalis* (HERRIG). . . . . S. 140

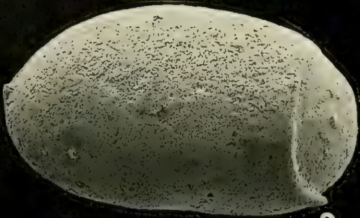
Carapax von rechts, RK posterodorsal eingedrückt, Larve. Länge 0,52 mm. Probe 5 Pliensbach (taylori-Subzone). SMNS Nr. 25615/1.

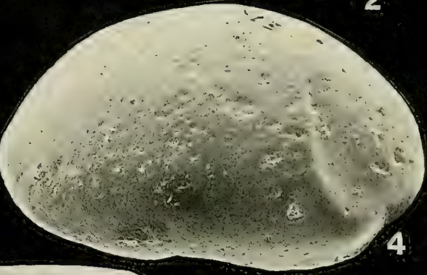
Fig. 11–12. *Pseudohealdia? nasuta* (DREXLER). . . . . S. 148

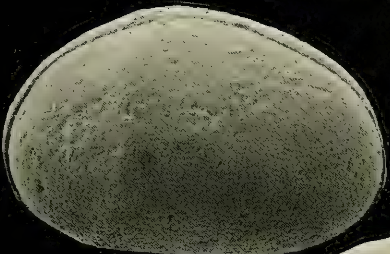
11: Carapax von rechts, adult. Länge 0,56 mm. Probe 21 Aubächle (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25635/1.

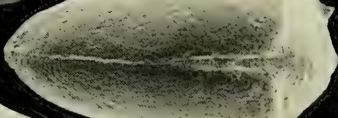
12: Carapax von links, adult. Länge 0,56 mm. Probe 21 Aubächle (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25635/2.

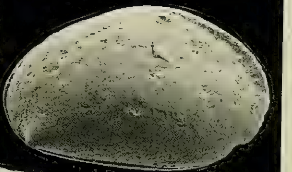

1

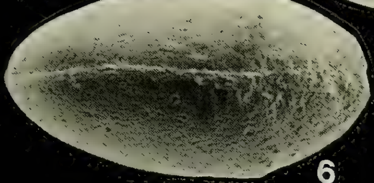

2

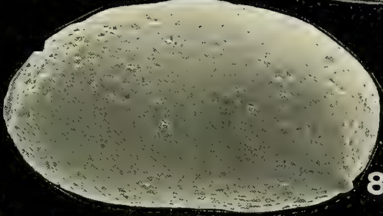

4

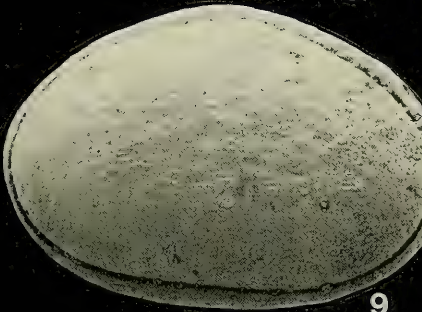

5

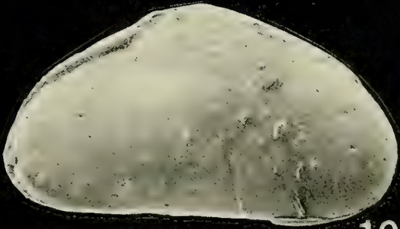

3

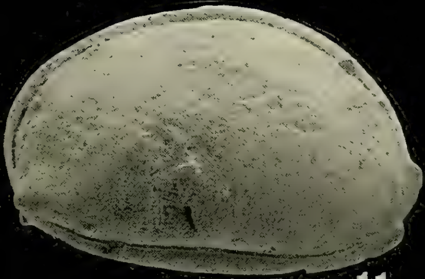

7

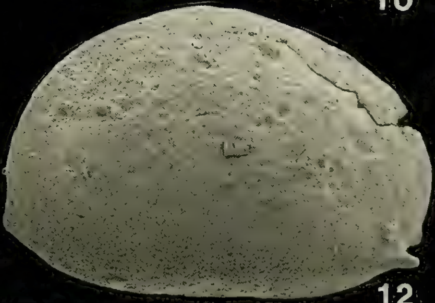

6


8


9


10


11


12

Tafel 12

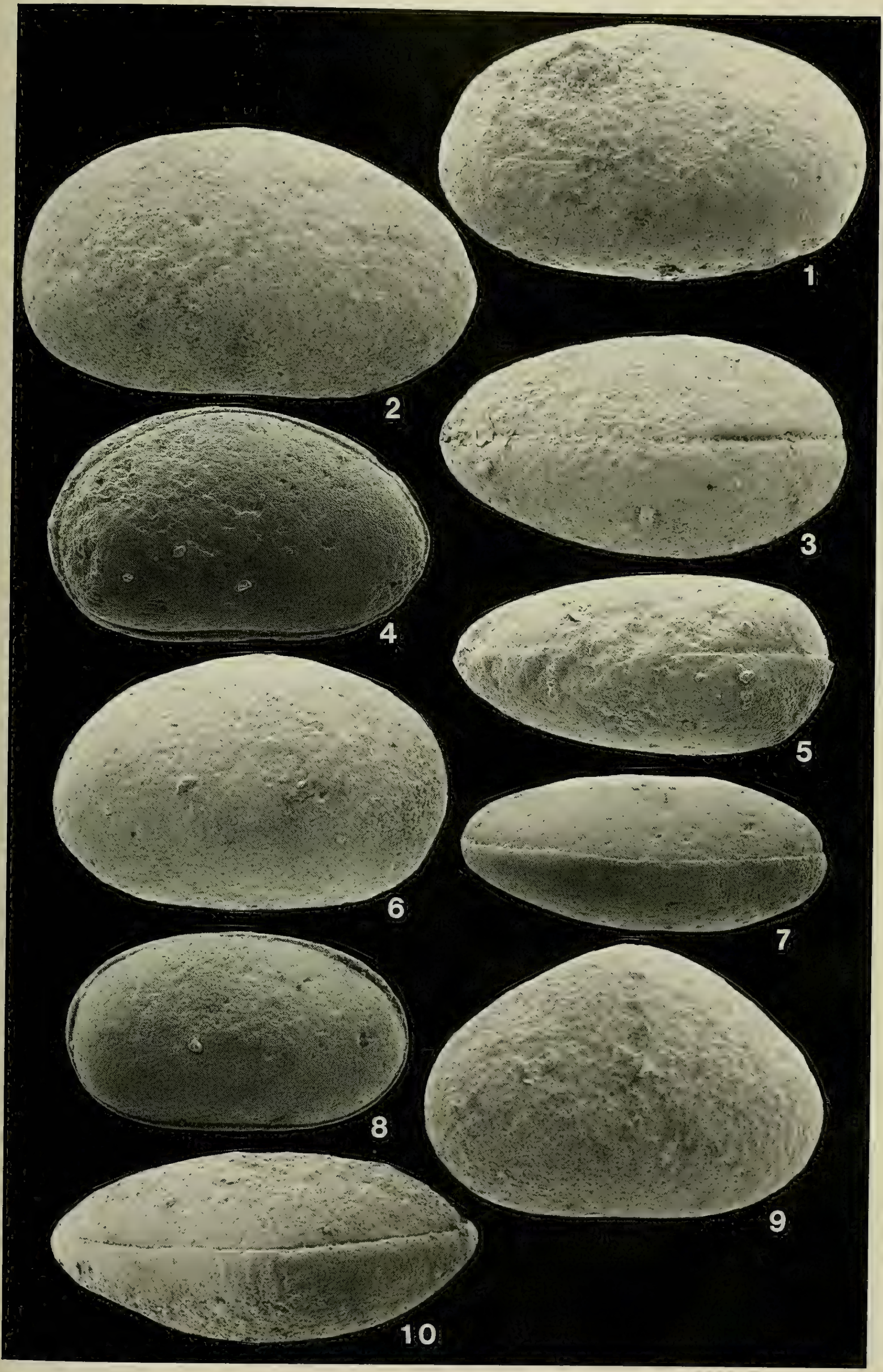
Vergrößerung x100

Fig. 1– 3. *Pseudohealdia etaulensis* (Apostolescu). . . . . S. 147
- 1: linke Klappe, Larve. Länge 0,62 mm. Probe 7 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25634/1.
- 2: rechte Klappe, Larve. Länge 0,66 mm. Probe 7 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25634/2.
- 3: Carapax in Dorsalansicht, Larve. Länge 0,59 mm. Probe 7 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25634/3.

Fig. 4– 5. *Pseudohealdia* cf. *pseudospina* (Herrig). . . . . S. 150
- 4: Carapax von rechts, Larve. Länge 0,55 mm. Probe 4 Aubächle (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25638/2.
- 5: Carapax in Dorsalansicht, Larve. Länge 0,55 mm. Probe 4 Aubächle (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25638/1.

Fig. 6– 8. *Ogmoconchella gruendeli* Malz ?. . . . . S. 144
- 6: linke Klappe, Larve. Länge 0,57 mm. Probe 16 Östringen (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25625/3.
- 7: Carapax in Dorsalansicht, Larve. Länge 0,53 mm. Probe 16 Östringen (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25625/2.
- 8: Carapax von rechts, Larve. Länge 0,50 mm. Probe 16 Östringen (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25625/1.

Fig. 9–10. *Ogmoconchella* aff. *aequalis* (Herrig) . . . . S. 140
- 9: rechte Klappe, Larve. Länge 0,58 mm. Probe 7 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25616/1.
- 10: Carapax in Dorsalansicht, Larve. Länge 0,62 mm. Probe 7 Östringen (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25616/2.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Tafel 13

Vergrößerung x100 (Fig. 1–5), bzw. x120 (Fig. 6–11)

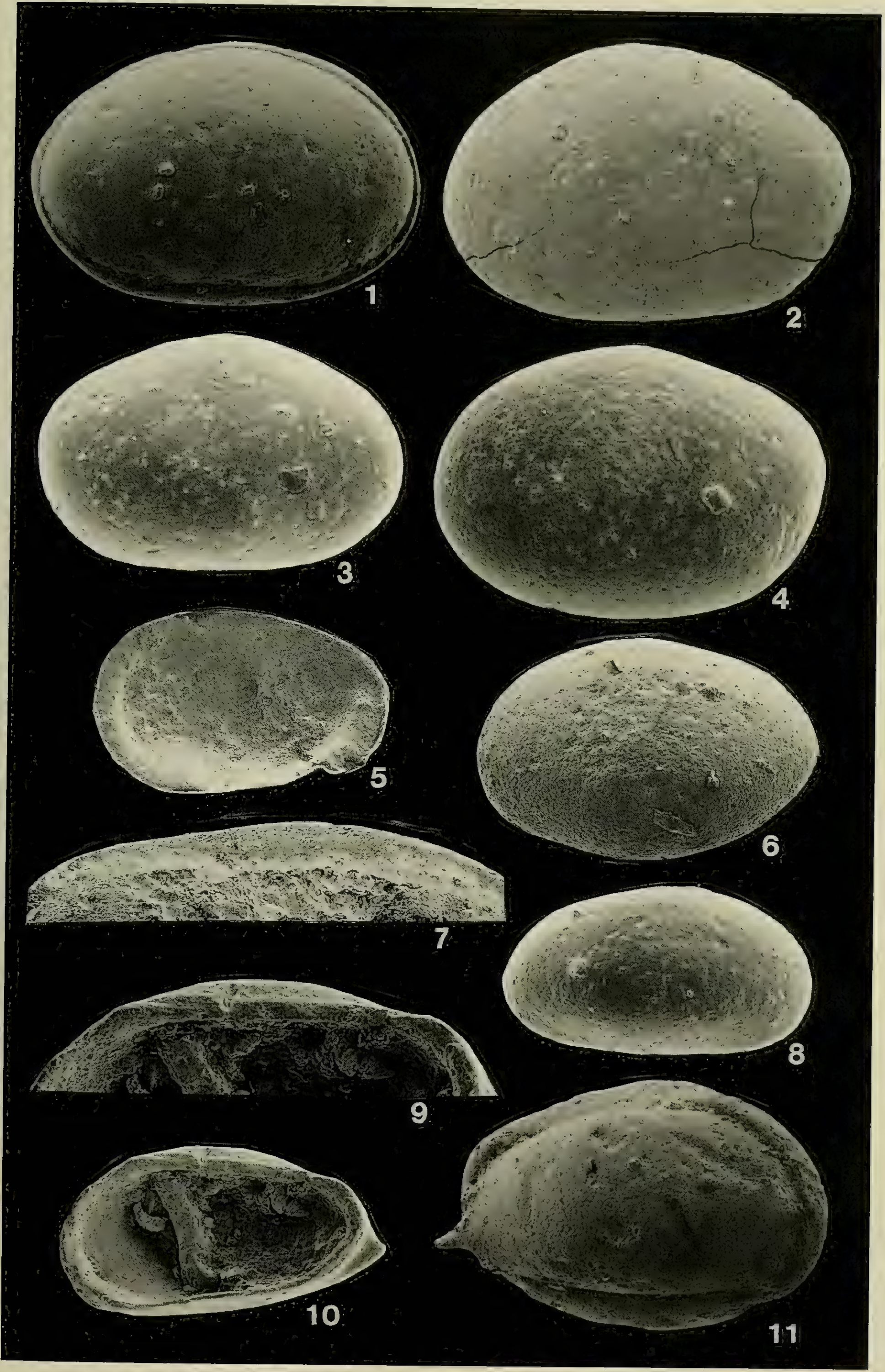
Fig. 1– 2. *Ogmoconchella* cf. *transversa* (Gründel). . . . . S. 146
1: Carapax von rechts, Larve. Länge 0,56 mm. Probe 36 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25630/2.
2: linke Klappe, Larve. Länge 0,59 mm. Probe 36 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25630/1.

Fig. 3– 4. *Ogmoconchella transversa* (Gründel). . . . . S. 145
3: rechte Klappe, Larve. Länge 0,53 mm. Probe 38 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25627/1.
4: linke Klappe, Larve. Länge 0,56 mm. Probe 6 Östringen (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25628/1.

Fig. 5. *Cytherelloidea lacertosa* Apostolescu. . . . . S. 154
linke Klappe, Stadium A–4. Länge 0,42 mm. Probe 4 Aubächle (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25645/1.

Fig. 6– 8. *Cardobairdia liasica* (Drexler). . . . . S. 151
6: linke Klappe, große Larve. Länge 0,41 mm. Probe 38 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25641/1.
7: Schloß der linken Klappe. Länge des Ausschnitts 0,27 mm. Probe 8 Aubächle (maculatum-capricornus-Subzone). SMNS Nr. 25640/1.
8: rechte Klappe, große Larve. Länge 0,37 mm. Probe 38 Pliensbach (figulinum-Subzone). SMNS Nr. 25641/2.

Fig. 9–11. *Cardobairdia* Nr. 103 Klingler. . . . . S. 152
9: Schloß der rechten Klappe, Detail aus Fig. 10. Länge des Bildausschnitts 0,36 mm.
10: rechte Klappe, adult?. Länge 0,39 mm. Probe 30 Pliensbach (valdani-Subzone). SMNS Nr. 25644/1.
11: Carapax von rechts, adult?. Länge 0,47 mm. Probe 26 Pliensbach (masseanum-Subzone). SMNS Nr. 25644/2.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Tafel 14

Vergrößerung x100 (Fig. 3, 6–7), bzw. x120 (Fig. 1–2, 4–5, 8)

Fig. 1– 2. *Trachycythere horrida* Triebel & Klingler. . . . . S. 106
1: rechte Klappe, adult. Länge 0,53 mm. Probe 28 Östringen (valdani-Subzone). SMNS Nr. 25664.
2: linke Klappe, adult. Länge 0,53 mm. Probe 28 Östringen (valdani-Subzone). SMNS Nr. 25664.

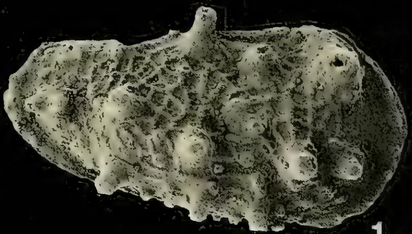
Fig. 3. *Cytherelloidea lacertosa* Apostolescu. . . . . S. 154
rechte Klappe, adult. Länge 0,71 mm. Probe 4 Aubächle (jamesoni-Subzone). SMNS Nr. 25645/2.

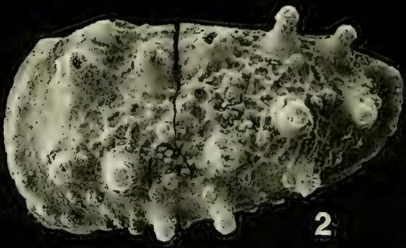
Fig. 4. *Polycope cincinnata* Apostolescu. . . . . S. 158
linke Klappe, adult. Durchmesser 0,42 mm. Probe 41 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25654/1.

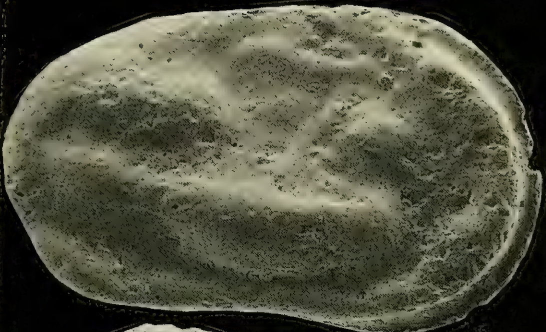
Fig. 5. *Polycope cerasia* Blake. . . . . S. 156
linke Klappe, adult. Durchmesser 0,40 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr. 25651/1.

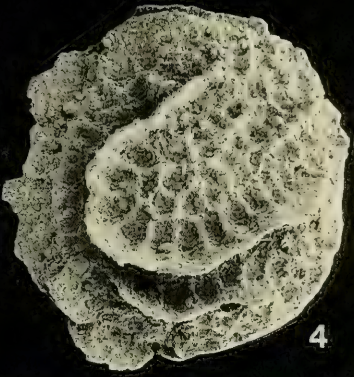
Fig. 6– 7. *Cytherella* sp. A. . . . . S. 155
6: linke Klappe, adult?. Länge 0,74 mm. Probe 46 Pliensbach (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25648/1.
7: rechte Klappe, adult?. Länge 0,77 mm. Probe 1 Östringen (subnodosus-Subzone). SMNS Nr. 25649/1.

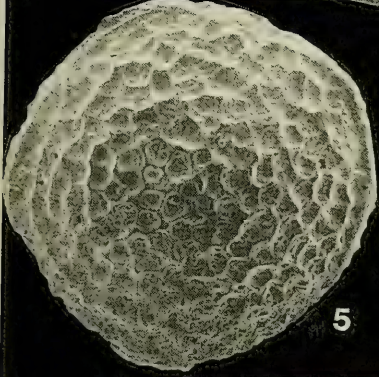
Fig. 8. *Polycope decorata* Apostolescu. . . . . S. 159
linke Klappe, Larve. Durchmesser 0,33 mm. Probe 44 Pliensbach (stokesi-Subzone). SMNS Nr.25657/1.

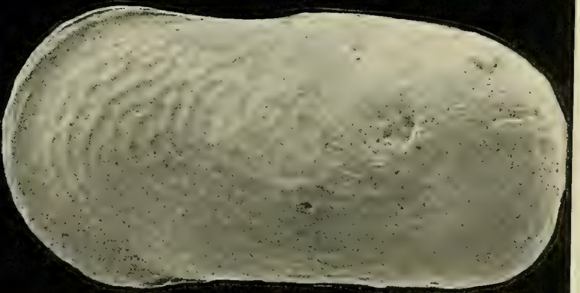

1

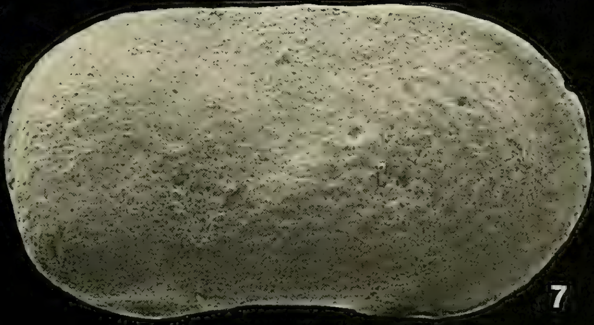

2

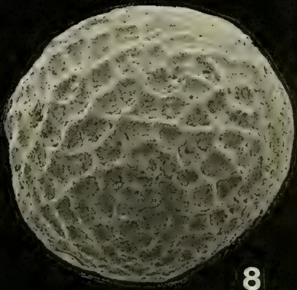

3


4


5


6


7


8

Anschrift des Verfassers:

Dr. Joachim Harloff, Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D 7000 Stuttgart 1. Zur Zeit Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Columbusstraße, D-2850 Bremerhaven.

Nachtrag 1993 zum Literaturverzeichnis:

Maddocks, R. F. (1990): Living and Fossil Macrocyprididae (Ostracoda). – Univ. Kansas Paleontol. Contrib., Monograph **2**: 404 S., 114 Taf., 80 Abb.; Lawrence/Kansas.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, W-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, W-8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 192	47 pp., 10 figs.	Stuttgart, 15. 12. 1993

Description of Miocene Snakes from Petersbuch 2 with Comments on the Lower and Middle Miocene Ophidian Faunas of Southern Germany

By Zbigniew Szyndlar, Bonn/Cracow, and Hans Hermann Schleich, Munich

SMITHSONIAN
MAY 17 1994
LIBRARIES

With 10 figures

Summary

The snake fauna from the latest Lower Miocene (MN 4) of Petersbuch 2 in southern Germany consists of the following taxa: *Eoanilius* sp. (Aniliidae); *Bavarioboa hermi* n. g. n. sp., *Bransateryx septentrionalis* (Boidae); *Natrix* aff. *N. sansaniensis, Palaeonatrix lehmani,* cf. »*Neonatrix*« sp., a still unnamed natricine, *Coluber caspioides* n. sp. (Colubridae); *Naja romani, Micrurus gallicus,* an unnamed elapid (Elapidae); *Vipera antiqua* and *Vipera platyspondyla* (Viperidae). By its composition, the snake fauna from Petersbuch 2 closely resembles that from the coeval Dolnice in western Bohemia.

A comparison of snakes from Petersbuch 2 with those coming from several other Miocene localities of Germany indicates that greatest changes in the composition of ophidian faunas took place at the end of the Lower Miocene. Prior to that, snake assemblages inhabiting Germany were dominated by Oligocene survivors, including the extinct genera *Eoanilius* and *Bransateryx* as well as unnamed tiny Colubridae; an important novelty in the beginning of the Miocene was the appearance of the modern genus *Vipera*. At the Lower/Middle Miocene transition, the ancient fauna was largely replaced by new immigrants, including mostly living genera of the families Elapidae (*Naja* and *Micrurus*), Viperidae (so called 'Oriental vipers', i. e., large species of the genus *Vipera*), and Colubridae (*Coluber* and perhaps *Elaphe*); a few immigrants, considered temporarily members of extinct genera of the Colubridae (*Neonatrix, Palaeonatrix,* and *Texasophis*) did not survive beyond the Middle Miocene.

Zusammenfassung

Die Schlangenfauna des spätesten Untermiozäns (MN 4) von Petersbuch 2 in Süddeutschland besteht aus folgenden Taxa: *Eoanilius* sp. (Aniliidae), *Bavarioboa hermi* n. g. n. sp., *Bransateryx septentrionalis* (Boidae); *Natrix* aff. *N. sansaniensis, Palaeonatrix lehmani,* cf. »*Neonatrix*« sp., eine noch unbenannte Natricine, *Coluber caspioides* n. sp. (Colubridae); *Naja romani, Micrurus gallicus,* eine unbenannte Elapide (Elapidae); *Vipera antiqua* und *Vipera platyspondyla* (Viperidae). Durch ihre Zusammensetzung erinnert die Schlangenfauna von Petersbuch 2 sehr stark an die des zeitgleichen Fundortes Dolnice in Westböhmen.

Ein Vergleich der Schlangen von Petersbuch 2 mit denen einiger anderer miozäner Fundstätten Deutschlands zeigt an, daß die größten Veränderungen in der Zusammensetzung der

Schlangenfaunen am Ende des unteren Miozäns stattfanden. Vor dieser Zeit überwogen unter den deutschen Schlangengemeinschaften diejenigen Formen, die das Oligozän überlebt hatten, einschließlich der ausgestorbenen Gattungen *Eoanilius* und *Bransateryx*, wie auch einer sehr zarten, unbenannten Colubride; eine wichtige Neuheit zu Beginn des Miozäns war das Erscheinen der modernen Gattung *Vipera*. Am Übergang vom unteren zum mittleren Miozän war die Fauna überwiegend durch Neueinwanderer ersetzt von meist rezenten Gattungen der Familien Elapidae (*Naja* und *Micrurus*), Viperidae (die sogenannten 'Orientalischen Vipern', d. h. die großen Arten der Gattung *Vipera*), und Colubridae (*Coluber* und vielleicht *Elaphe*); einige wenige Einwanderer, zur Zeit als Angehörige ausgestorbener Colubridengattungen angesehen (*Neonatrix*, *Palaeonatrix* und *Texasophis*), haben das Ende des Mittelmiozäns nicht überlebt.

Contents

1. Introduction 2
2. Systematic part 4
  Aniliidae Fitzinger, 1826 4
    Eoanilius sp. 4
  Boidae Gray, 1825 6
    Bavarioboa hermi n. g. n. sp. 7
    Bransateryx septentrionalis Szyndlar, 1987 13
    Boidae indet. 16
  Colubridae [s. l.] Oppel, 1811 17
    Natrix aff. *N. sansaniensis* (Lartet, 1851) 17
    Palaeonatrix lehmani (Rage & Roček, 1983) 20
    cf. »*Neonatrix*« sp. 22
    Natricinae indet. 23
    Coluber caspioides n. sp. 23
  Elapidae Boie, 1827 27
    Naja romani (Hoffstetter, 1939) 27
    Micrurus gallicus Rage & Holman, 1984 29
    Elapidae indet. 30
  Viperidae Oppel, 1811 31
    Vipera antiqua Szyndlar, 1987 31
    Vipera platyspondyla Szyndlar, 1987 35
  Serpentes indet. 39
3. Changes in the ophidian faunas of Germany in the Lower and Middle Miocene . . 39
4. Literature 42

1. Introduction

The locality of Petersbuch 2 is situated near Eichstätt, Bavaria, southern Germany. The age of this site, based on the mammalian faunas (Heissig 1978; Heizmann 1983; Ziegler & Fahlbusch 1986; Ziegler 1989, 1990), was estimated as late Lower Miocene (middle Orleanian; biozone MN 4). Apart from mammals, Petersbuch 2 yielded also abundant remains of amphibians and reptiles; for details see Schleich (1985) and references therein.

The snake remains described in the present paper consist of more than 4000 vertebrae and vertebral fragments belonging to the collection of the Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München (BSP) and of above 900 vertebrae and vertebral fragments belonging to the collection of the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS). Several fragmentary cranial bones and teeth, present in both collections, are of secondary importance.

The snake assemblage from Petersbuch 2 shows relations to other ophidian faunas inhabiting Europe in the period between the Lower Oligocene and Middle Miocene.

Nevertheless, it resembles most closely that reported previously from the coeval locality of Dolnice in western Bohemia (Szyndlar 1987). Several snake species described from the latter site were based, however, on very limited material. Much more abundant remains coming from Petersbuch 2, referred to the species previously described from Dolnice, enable to emend the diagnoses of these snakes and to define more precisely their taxonomic status.

During the last years our knowledge on the ophidian faunas occurring in the European Oligocene and Miocene has grown considerably, yet the systematic allocation of some of these snakes, based almost exclusively on isolated vertebrae, is still uncertain. Several snake species coming from this period were described as members of extinct genera. However, it is known now that at least one living ophidian genus (*Natrix*) occurred in Europe yet in the Lower Oligocene (Rage 1988a), while a number of other extant genera were recorded from Europe since the beginning of the Miocene. Recently it has been well evidenced that the oldest fossil members of these genera differed only to a little degree from their living relatives (Szyndlar 1991c; also this paper). It is therefore obvious that these genera must have evolved: 1) prior to the Miocene, and 2) most likely outside Europe. On account of that we cannot exclude the possibility that a number of European Miocene snakes, described as members of extinct genera, could actually belong to some living genera occurring presently outside Europe. This remark concerns principally the Colubridae and Elapidae (except for Bungarinae), because axial osteology of most living members of these families remains unknown. In consequence, in the following text we avoid describing new taxa based on remains of some colubrids and elapids (previously unknown in fossil state), because we are unable to compare them with all possible living relatives. On the other hand, we temporarily use some existing generic names (namely *Neonatrix* and *Palaeonatrix*), although their distinction from recent related snakes has not been satisfactorily demonstrated yet.

In the last chapter of this paper we attempt to summarize the up-to-date knowledge on changes in the German snake faunas that took place during the Miocene. This summary is based almost exclusively on previously unpublished materials, mainly belonging to the SMNS collection. Below we list all these Miocene sites as well as some Oligocene localities discussed later in this paper:

Herrlingen 7: Lower Oligocene (lower Suevian; MP 22);
Ehrenstein 12: Lower Oligocene (lower Suevian; MP 22);
Bernloch: Lower Oligocene (middle Suevian; MP 23);
Ehingen 1: Middle Oligocene (?upper Suevian; MP?);
Ehrenstein 7: Upper Oligocene (middle Arvernian; MP 27);
Gaimersheim: Upper Oligocene (middle Arvernian; MP 27);
Burgmagerbein: Upper Oligocene (middle Arvernian; MP 27);
Herrlingen 8: Upper Oligocene (middle Arvernian; MP 28);
Eggingen-Mittelhart: uppermost Oligocene (upper Arvernian; MP 30);
Rott: uppermost Oligocene (upper Arvernian; MP 30);
Weisenau: lowermost Miocene (lower Agenian; MN 1);
Ulm-Westtangente: Lower Miocene (upper Agenian; MN 2);
Schnaitheim: Lower Miocene (lower Orleanian; MN 3);
Stubersheim 3: Lower Miocene (lower Orleanian; MN 3);
Petersbuch 2: Lower Miocene (middle Orleanian; MN 4);
Langenau: Lower Miocene (middle Orleanian; MN 4);
Randecker Maar: Middle Miocene (upper Orleanian; MN 5);
Oggenhausen: Middle Miocene (upper Orleanian or lower Astaracian; MN 5 or 6);
Sandelzhausen: Middle Miocene (lower Astaracian; MN 6);

Rothenstein 13: Middle Miocene (lower Astaracian; MN 6);
Steinheim a. A.: Middle Miocene (upper Astaracian; MN 7+8).

The mammalian stages are employed after FAHLBUSCH (1976), while the use of the Paleogene (MP) and Neogene (MN) land mammalian biozones follows SCHMIDT-KITTLER (1987) and DE BRUIJN et al. (1992), respectively. The MN zonation for some Miocene German localities not included in the paper of DE BRUIJN et al. are given by SCHLEICH (1985). The age of Oggenhausen and Rothenstein 13 was estimated by Dr. E. P. J. HEIZMANN (pers. comm.).

Acknowledgments

We are deeply grateful to Dr. Ronald Böttcher from the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart for the loan of the fossil materials under his care; Dr. Elmar P. J. Heizmann from the same institution kindly provided unpublished data on the age of the faunas from Oggenhausen and Rothenstein 13.

Special thanks are due to Dr. Marc Augé and Dr. Jean-Claude Rage (P. & M. Curie University in Paris) who allowed us to use and cite their unpublished paper on the squamate fauna from Sansan; Dr. J. C. Rage also kindly provided many unpublished data on the French Lower Miocene sites of viperid snakes as well as on the vertebral morphology of *Albaneryx depereti.*

This study was possible owing to the research grant IV-1-7121g, awarded to the senior author by the Alexander von Humboldt-Stiftung. Finally, the senior author wishes to express his cordial thanks to Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Böhme and the entire staff of the Herpetology Department of his host institution in Germany, the Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig in Bonn.

2. Systematic part

Family Aniliidae FITZINGER, 1826

Genus *Eoanilius* RAGE, 1974

Eoanilius sp.

Fig. 1

Material: 21 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 5843–5853), 22 trunk vertebrae (SMNS 57897/1, 57897/2, 57897/4), one caudal vertebra (SMNS 57897/3).

Description

Most trunk vertebrae belonged to the middle portion of the column (Fig. 1A–E). The feature characteristic of this snake are its very small dimensions; the centrum length of the midtrunk vertebrae ranges between 2.1 and 2.8 mm. The centrum is almost as wide as long, cylindrical, with a relatively broad but usually very indistinct haemal keel and shallow subcentral grooves. The neural arch is strongly depressed; the neural spine is very low and occupies one-third to one-fourth the neural arch length. The pre- and postzygapophyseal articular facets are relatively large and oval in shape; the prezygapophyseal processes are very short and hardly visible from above. The zygosphenal roof, delimited laterally with two small but distinct lobes, is slightly convex (rarely straight) in dorsal view, or provided with a central lobe. The cotyle and condyle are suborbicular (prevailing feature observed in the BSP material) or flattened dorso-ventrally. The paradiapophyses are relatively large, undivided into para- and diapophyseal portions. The lateral and subcentral foramina are distinct; paracotylar foramina are absent.

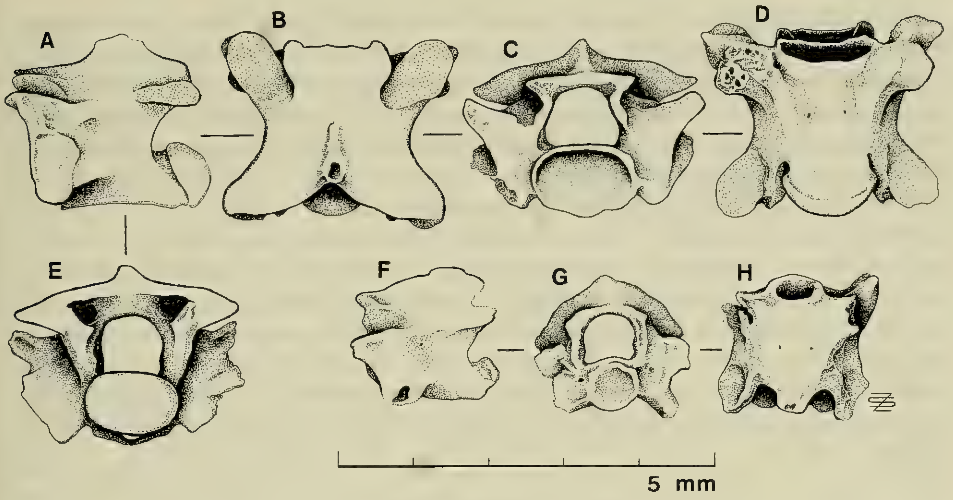


Fig. 1. *Eoanilius* sp. A–E: mid-trunk vertebra (SMNS 57897/2); F–H: caudal vertebra (SMNS 57897/3). – A, F: left lateral views; B: dorsal view; C, G: anterior views; D, H: ventral views; E: posterior view.

Posterior trunk vertebrae (e. g. BSP 1976 XXII 5844), are distinctly longer than those from the middle portion of the column and provided with more distinct haemal keel and subcentral grooves.

The caudal vertebra (Fig. 1 F–H), with a strongly reduced neural spine, is devoid of haemapophyses or hypapophysis below the centrum.

Discussion

Eoanilius europae, the type (and then the only known) species of the extinct genus *Eoanilius* was originally described from the Upper Eocene of Malpérié in France (RAGE 1974); a single vertebra compared with this species (*Eoanilius* cf. *E. europae*) was also reported from the coeval Hordle Cliff in England (MILNER et al. 1982).

Another, still unnamed member of the genus, differing little from the type-species, was described recently from the Upper Oligocene of Herrlingen 8; similar remains found in Herrlingen 7, Ehrenstein 12, and Ehrenstein 7, indicate that this snake was present in the entire German Oligocene (SZYNDLAR, in press). Vertebrae referable to the genus *Eoanilius* were also recorded from two German Lower Miocene localities, namely Ulm-Westtangente (SMNS 59114) and Stubersheim 3 (SMNS 57709/1) (SZYNDLAR, in press). The snake from Petersbuch 2, described above, closely resembles that from the German Oligocene, although a part of its vertebrae, by morphology of the zygosphenal roof (without a central lobe), approaches the condition characteristic of *E. europae*.

In France, *Eoanilius* apparently did not survive beyond the end of the Eocene; presumed occurrence of aniliids (named «?Aniliidae») in several Oligocene French localities (DE BONIS et al. 1973) was not confirmed by later studies (RAGE 1984b). Possible presence of the family Aniliidae in other German Oligocene localities (Bernloch and Gaimersheim) was also reported by SCHLEICH (1985), but these remains have not been described in detail yet.

Aniliid fossils have been usually referred to the family Aniliidae in its traditional broader context, i. e. including the living genera *Anilius* of South America as well as *Cylindrophis* and *Anomochilus* of Asia; it is known now, however, that *Anilius* is not closely related with the remaining two genera (McDowell 1987). Szyndlar (in press), based on some substantial differences observed in the axial morphology of *Anilius* and *Cylindrophis*, excluded possible relationships between *Eoanilius* and *Cylindrophis*, the latter approaching conditions characteristic of the uropeltines (osteology of *Anomochilus* remains, however, unknown). In consequence, *Eoanilius* was considered a member of the family Aniliidae s. s. (sensu McDowell 1987, i. e., containing only one living genus, *Anilius*). It should be added, however, that *Anilius* (unlike *Cylindrophis*) strongly differs from both *Eoanilius* and most other snakes by having peculiar square-shaped hypapophyses on ist cervical vertebrae (absent in the available material from Petersbuch 2); this difference proves that *Eoanilius* and *Anilius*, although considered members of the same family, are perhaps rather distantly related.

Family Boidae Gray, 1825
Subfamily Boinae Gray, 1825

Genus Bavarioboa n.g.

Type species (by monotypy): *Bavarioboa hermi* n. g. n. sp.

Derivatio nominis: from Bavaria, southern Germany.

Geographic and stratigraphical distribution: probably from Upper Oligocene (middle Arvernian; MP 28) to Middle Miocene (lower Astaracian; MN 6) of southern Germany; Lower Miocene (Middle Orleanian; MN 4) of western Bohemia; perhaps also Lower Miocene (lower Orleanian; MN 3) of Portugal.

Diagnosis. – A medium-sized member of the family Boidae, by its overall vertebral morphology displaying the generalized pattern characteristic for the subfamilies Boinae and Pythoninae; assigned to the Boinae due to the presence of paracotylar foramina observed in part of its trunk vertebrae.

Differs from the living Boinae except for *Boa, Candoia, Corallus* (part), *Sanzinia*, and *Xenoboa* by having paracotylar foramina in part of its trunk vertebrae. Differs from *Corallus* by having centrum of trunk vertebrae wider than long; differs from *Boa, Eunectes,* and *Xenoboa* by having relatively longer vertebral centrum. Differs from *Acrantophis, Boa, Eunectes,* and *Sanzinia* by having depressed and not vaulted neural arch; differs from the above named genera and from *Epicrates* by having distinctly lower and thicker neural spine. Differs from *Candoia* by not having hypapophysis on postcervical vertebrae. Differs from *Acrantophis* and *Sanzinia* by having well developed haemapophyses on caudal vertebrae.

Differs from the extinct Boinae (including presumed Boinae) except for *Pseudoepicrates* and *Waincophis* by having paracotylar foramina in part of its trunk vertebrae; differs from the extinct Boinae except for *Waincophis* by having prezygapophyses strongly tilted dorsally in anterior view. Differs from *Palaeopython* and *Paleryx* by having more depressed neural arch and by low and thick neural spine; differs from *Paleryx* by having zygosphene distinctly wider than cotyle and by having better marked indentation between pre- and postzygapophyses. Differs from *Plesiotortrix* by having depressed neural arch and much better marked indentation between pre- and postzygapophyses. Differs from *Cheilophis* by having relatively shorter vertebrae and straight zygosphene and by absence of posterior expansion of parapophyses. Differs from *Boavus* and *Pseudoepicrates* by having relatively longer vertebrae, more depressed neural arch and lower neural spine; differs from *Pseudoepicrates* by having shorter prezygapophyseal processes, and less expanded laterally pre- and postzygapophyses. Differs from *Waincophis* by having distinct haemal keel, much wider neural arch, and paradiapophyses projected beyond centrum.

Bavarioboa hermi n. g. n. sp.
Fig. 2

1987 cf. *Gongylophis* sp. – Szyndlar, p. 59, fig. 4.

Holotype: One trunk vertebra, BSP 1976 XXII 5859 (Fig. 2 J-N).

Type locality: Petersbuch 2 near Eichstätt, Bayern, southern Germany.

Age: Lower Miocene (middle Orleanian; MN 4).

Derivatio nominis: Dedicated to Prof. Dr. D. Herm (Institute of Paleontology in Munich) who steadily promoted the paleontological investigations in Munich.

Referred material: 255 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 5854–5858, 5860–5864, 5868–6112), 11 trunk vertebrae (SMNS 57898/1), 8 caudal vertebrae (BSP 1976 XXII 5865–5867, 6113–6119).

Diagnosis. – As for the genus.

Description of the holotype

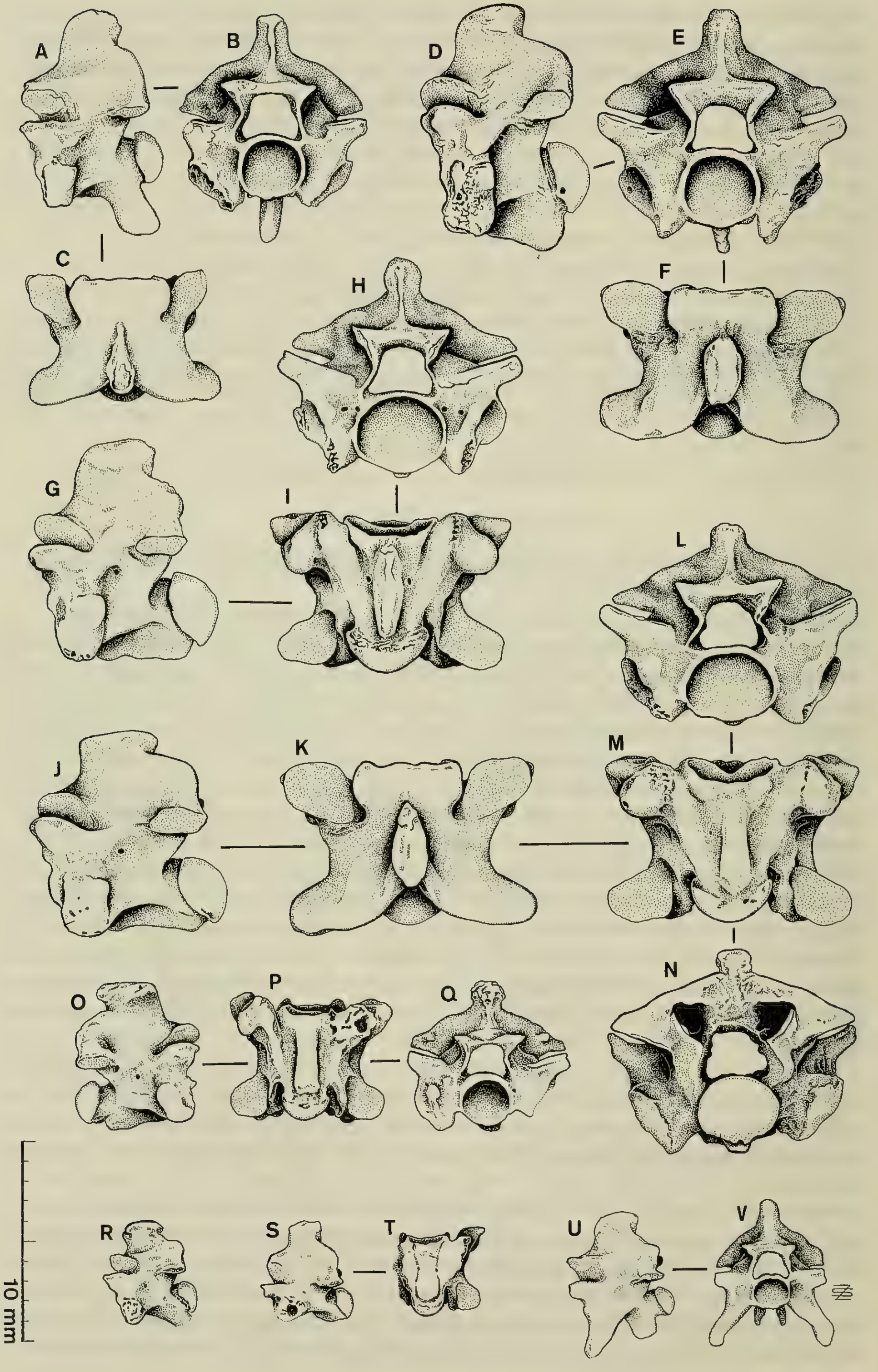
The completely preserved vertebra, massively built, comes from the middle portion of the column.

In lateral view, the vertebra is shorter than high. The neural arch is upswept above the zygantrum. The neural spine, approximately as high as long and being one-half of the length of the neural arch, begins immediately behind the zygosphenal base; its anterior margin is straight, while the posterior one is slightly overhanging posteriorly. The interzygapophyseal ridge (= margo lateralis) is thick and well developed. The lateral foramina are well visible. The paradiapophyses are subsquare in shape, and their division into parapophyseal and diapophyseal portions is weakly marked. The subcentral ridges are distinct, especially immediately behind the parapophyses, arched upwards, and extending posteriorly to near the base of the condyle.

In dorsal view, the vertebra is distinctly wider than long. The posterior border of the neural arch is moderately notched. The indentation between the pre- and postzygapophyses is well expressed. The dorsal border of the neural spine is strongly thickened, especially posteriorly. The zygosphene is delimited laterally by indistinct lobes; its anterior border is straight though uneven. The prezygapophyseal articular facets are oval, with prezygapophyseal processes barely visible from beneath the latter.

In ventral view, the centrum is distinctly wider than long, somewhat triangular in shape. The haemal keel is prominent, broad, and slightly widening posteriorly. The subcentral grooves, occurring lateral to the keel, are deepest at the level of two small but distinct subcentral foramina. The postzygapophyseal articular facets are ovaloid in shape.

In anterior view, the parts of the vertebral body located below the relatively thin and short prezygapophyses are especially massively built and strongly expanded laterally, but with weakly distinguishing paradiapophyses. The zygosphenal roof is slightly concave; it is distinctly wider than the cotyle, the latter slightly flattened dorso-ventrally. The neural canal is relatively small, trapezium-shaped. The areas located on both sides of the cotyle are deep, but devoid of paracotylar foramina.


A
B
D
E
C
H
F
G
I
L
J
K
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
10 mm

In posterior view, the neural arch is rather flattened. The posterior border of the neural spine is very low and wide. The zygantrum is much wider than the slightly depressed condyle. No foramina are present on the areas located laterally to the zygantrum.

Basic measurements. – The holotype is the biggest complete vertebra found in the material from Petersbuch 2. Centrum length 6.8 mm; centrum width 8.0 mm; length between the outer edges of prezygapophyseal articular facets 12.0 mm; length between the outer edges of postzygapophyseal articular facets 12.1 mm; length from the anterior edge of prezygapophyseal articular facet to the posterior edge of postzygapophyseal articular facet 8.3 mm.

Description of the remaining material

The vertebrae referred to *Bavarioboa* represent all major parts of the vertebral column but the cloacal region.

The cervical (anterior trunk) vertebrae are distinctly higher and shorter (in lateral view) in comparison with the mid-trunk vertebrae; their neural spine is distinctly higher than long. They are provided with a thick (in anterior and posterior views) hypapophysis; in lateral aspect, in the anterior portion of the cervical region, this structure is slender and directed postero-ventrally, becoming stout and subsquare in shape in the posterior cervical vertebrae (Fig. 2 A-C). The indentation between the pre- and postzygapophyses is weakly marked in the cervical vertebrae. The vertebrae occupying the position between the cervical and mid-trunk portions of the column, in which the hypapophysis is strongly reduced in length and as such can be interpreted as a haemal keel, are strikingly short and high in lateral view (Fig. 2 D-F). The vertebrae from the cervical-/mid-trunk transition and those immediately following them (Fig. 2 G-I), are characterized by relatively higher neural spines and somewhat more vaulted neural arches than most mid-trunk vertebrae.

The mid-trunk vertebrae closely resemble the holotype. The centrum length of 40 largest mid-trunk vertebrae ranges between 5.2 and 6.8 mm, their centrum width between 5.9 and 8.0 mm (although dimensions of some isolated neural arches indicate that they must have belonged to even larger vertebrae). The centrum length/centrum width ratio, showing the value (except for two cases) 0.8 or 0.9, seems very stable in these vertebrae. In the two exceptions, the ratio is 0.7 and 1.1; the latter is the only mid-trunk vertebra with the centrum longer than wide. Most mid-trunk vertebrae referred to *Bavarioboa* belonged to relatively large snakes. Mid-trunk vertebrae with the centrum shorter than 4 mm are rare in the available material; centrum length/width ratio of the smaller vertebrae is similar as in the largest ones.

A feature of particular interest is the occurrence of paracotylar foramina, small but distinct, in a part of the vertebrae referred to *Bavarioboa*. The foramina are present

---

Fig. 2. *Bavarioboa hermi* n. g. n. sp. A–C: cervical vertebra (BSP 1976 XXII 5856); D–F: vertebra from the cervical/mid-trunk transition (BSP 1976 XXII 5857); G–I: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 5858); J–N: mid-trunk vertebra (holotype, BSP 1976 XXII 5859); O–Q: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 5862); R: last trunk vertebra (BSP 1976 XXII 5863); S–T: anterior caudal vertebra (BSP 1976 XXII 5866); U–V: more posterior caudal vertebra (BSP 1976 XXII 5864). – A, D, G, J, R, S, U: left lateral views; B, E, H, L, Q: anterior views; C, F, K: dorsal views; I, M, P, T: ventral views; N: posterior view; O: right lateral view.

on 25 cervical and mid-trunk vertebrae altogether. In 8 vertebrae they occur on both sides of the cotyle, while in the remaining ones asymmetrically on the left (8 vertebrae) or on the right side (9 vertebrae) of the cotyle. In a few cases the foramina are doubled on one or both sides (Fig. 2 H).

The posterior trunk vertebrae of *Bavarioboa* are characterized, as typical also for other snakes, by better developed haemal keels and strongly expanded latero-ventrally paradiapophyses (Fig. 2 O-Q). The feature often observed in the posterior trunk vertebrae is a prominent thickness surmounting the neural spine. The last trunk vertebra (or vertebrae) was provided with a prominent hypapophysis instead of a haemal keel (Fig. 2 R). It can be easily distinguished from the cervical vertebrae, also bearing hypapophyses, by a flattened neural arch as well as a low and thickened dorsally neural spine.

Cloacal vertebrae displaying features characteristic for boid snakes (cf. SZYNDLAR & BÖHME, in press a, for details) have not been found in the available material. Nevertheless, presence of a prominent hypapophysis in the last trunk vertebra indicates indirectly that the latter structure may have occurred at least in anterior cloacal vertebrae of *Bavarioboa*. Several caudal vertebrae referred to *Bavarioboa* bear, as generally characteristic of snakes, long (partly broken) pleurapophyses instead of paradiapophyses and paired haemapophyses; apart from these features, morphology of these vertebrae is reminiscent of that observed in the posterior trunk portion of the column (Fig. U-V). Most caudal vertebrae possess paracotylar foramina. Two caudal vertebrae do not possess paired haemapophyses below the centrum, but a tubercle-like haemal keel (Fig. S-T). Among snakes, this feature is observed exclusively in the first or a few anterior caudal vertebrae of several boids (SZYNDLAR & BÖHME, in press a), therefore the vertebrae of *Bavariophis* not bearing haemapophyses are also interpreted as anterior caudals. However, we cannot exclude the possibility that the first caudal vertebra of *Bavariophis* was provided with a hypapophysis (cf. below: Boidae indet.)

Discussion

Of several lineages forming the family Boidae (sensu lato), *Bavarioboa* displays clearly the generalized vertebral pattern characteristic for the subfamilies Boinae (= 'boines' sensu KLUGE 1991) and Pythoninae (sensu UNDERWOOD & STIMSON 1990); cf. SZYNDLAR & BÖHME (in press a) for differences between boine and pythonine vertebrae on one hand and those of the remaining Boidae on the other. As noted previously by various authors, there exist no substantial differences between the overall vertebral morphology of boines and pythonines. The only exception are paracotylar foramina, never occurring in pythonines but present in a few boine genera (UNDERWOOD 1976; UNDERWOOD & STIMSON 1990; KLUGE 1988, 1991; SZYNDLAR & BÖHME, in press a); occurrence of paracotylar foramina in a part of the vertebrae of *Bavarioboa* was the basis of referring this snake to the subfamily Boinae.

Vertebrae of boine snakes do not exhibit many diagnostic features; nevertheless, *Bavarioboa* displays a set of characteristic features enabling to distinguish it from other, extant and extinct, members of the Boinae. Paracotylar foramina of *Bavarioboa,* considered an apomorphy, are the only feature that can be interpreted on the phylogenetic ground. Regarding, however, that the overwhelming majority of vertebrae of *Bavarioboa* does not possess the foramina at all as well as that they appeared apparently independently in several boine lineages, this feature seems of little value for any phylogenetic considerations. Necessarily, the comparison of *Bavarioboa* with other boines was therefore based on the overall similarity. The differentiating features were summarized above in the diagnosis of the genus. We compared *Bavarioboa* with all genera of the living boine snakes (but not with all species); the differences described in the diagnosis refer to adult snakes.

Comparison with fossil boids was based principally on the literature. We compared *Bavarioboa* with all fossil boid genera that potentially could represent the Boinae; they are listed below. It should be stressed, however, that in most cases there exists no decisive proof whether the below named taxa belonged indeed to the Boinae or to another subfamily; of them, only *Palaeopython* and *Pseudoepicrates* are unanimously considered true boine snakes.

Comparing *Bavarioboa* with the genus *Palaeopython* DE ROCHEBRUNE (1880) from the European Eocene, we regarded only the French species *P. cadurcensis* (= *Python cadurcensis* FILHOL, 1877: pl. 26, figs. 439–444; cf. also RAGE 1988b: fig. 18 A) and *P. filholi* DE ROCHEBRUNE, 1880 (cf. RAGE 1974: fig. 3 A-B); the taxonomic status of *P. neglectus* DE ROCHEBRUNE (1884) from France and of *P. ceciliensis* BARNES (1927) from Germany is uncertain. The genus *Paleryx* is represented by *P. rhombifer* OWEN (1850: pl. 13, figs. 29–32) from the English Eocene (cf. RAGE 1984a: fig. 13 A); the other species described by OWEN, *P. depressus,* was synonymized with *P. rhombifer* by RAGE & FORD (1980); the taxonomic status of *P. spinifer* BARNES (1927) from the German Eocene is uncertain (RAGE 1984a). LYDEKKER (1888) synonymized *Palaeopython* and *Paleryx,* but both genera display different vertebral morphology; cf. RAGE & FORD (1980) and RAGE (1984a) for differences between *Palaeopython* and *Paleryx*. The other valid boid taxon from the European Paleogene is *Plesiotortrix edwardsi,* originally described as an aniliid from the French «Phosphorites du Quercy» (Eocene or Oligocene; DE ROCHEBRUNE 1884: pl. 2, Fig. 6); *Plesiotortrix* was actually a member of the Boidae (HOFFSTETTER 1939; RAGE 1984a). A number of other boid species, described (usually as non-boids) from the «Phosphorites du Quercy» by FILHOL (1877), DE ROCHEBRUNE (1880; 1884), and DE STEFANO (1905), were considered nomina dubia (RAGE 1984a). The only named Asiatic boid, not assigned to the genus *Python,* is *Daunophis langi* reported from the Pliocene of Burma by SWINTON (1926); unfortunately, no useful information about this fossil can be derived from the description provided by SWINTON; RAGE (1984a) misinterpreted the SWINTON's writing, reporting that hypapophyses were present on most trunk vertebrae of *Daunophis*. Of several extinct boid genera described from North America, the Eocene *Boavus* MARSH, 1871 (a tropidophiine according to MCDOWELL 1987) and *Cheilophis* GILMORE (1938), and the Miocene *Pseudoepicrates* AUFFENBERG (1963) display the vertebral morphology characteristic for boines or pythons. A member of the latter genus, *P. stanolseni* (= *Neurodromicus stanolseni* VANZOLINI, 1952; = *Pseudoepicrates stanolseni,* part, AUFFENBERG, 1963), having vertebrae provided with large paracotylar foramina, was considered a sister taxon of the living genus *Boa* (Kluge 1988) [note that *Neurodromicus barbouri* VANZOLINI, 1952, synonymized with *Pseudoepicrates stanolseni* by AUFFENBERG (1963), was recognized a junior synonym of the living *Boa constrictor* by KLUGE (1988)]. The presumed Eocene boine *Paraepicrates brevispondylus* HECHT (1959) was recently recognized a member of the erycine genus *Lichanura* (KLUGE 1988). Cf. GILMORE (1938: figs. 2–3, 5–8, 34), VANZOLINI (1952: pl. 55, figs. 6–11, pl. 56, figs. 1–6), HOLMAN (1979: figs. 16–18), and RAGE (1984a: figs. 9–10) for illustrations of vertebrae of the above discussed North American snakes. *Waincophis australis* ALBINO (1987) from the South American Eocene is considered here a boine, owing to the presence of paracotylar foramina.

Remains referable to *Bavarioboa hermi* come also from two other Miocene localities, namely from Rothenstein 13 in Germany (13 trunk vertebrae; SMNS 59091) and from Dolnice in western Bohemia, the latter coeval with Petersbuch 2. The remains from Dolnice, consisting of 14 trunk vertebrae, were originally identified as cf. *Gongylophis* sp. (SZYNDLAR 1987). The best preserved trunk vertebra of the presumed cf. *Gongylophis,* illustrated by SZYNDLAR (1987: fig. 4 B-F), came (as we can conclude now) either from the cervical/mid-trunk transition or from the anteriormost mid-trunk portion of the column. Vertebrae belonging to this region are very similar indeed to each other in large specimens of the living erycine *Gongylophis* and in *Bavarioboa*: they have distinctly vaulted neural arches with neural spines emerging above rather than behind the zygosphene and their centra are distinctly wider than long. Distinct differences, however, can be observed in more posterior trunk vertebrae (poorly preserved in the material from Dolnice): among others, in *Gongylophis* the neural spine is relatively long, while the vertebral centra are longer than wide, unlike in *Bavarioboa.*

Other boid remains referred, although with some reservation, to the genus *Bavarioboa* are those reported from the Upper Oligocene of Ehrenstein 7 (SZYNDLAR, in press). These poorly preserved vertebrae were considered to represent two different morphological patterns and were temporarily classified as 'Boinae B' and 'Boinae C' (cf. SZYNDLAR, in press: fig. 2 G-K and L-P). Comparison with the type material of *Bavarioboa* demonstrates that the vertebrae from Ehrenstein 7 most likely represent the anterior ('Boinae C') and posterior ('Boinae B') mid-trunk vertebrae of probably the same species. Because of poor preservation of the material, we consider the status of the 'Boinae B & C' as cf. *Bavarioboa* sp. Another snake similar to *Bavarioboa,* as visible from the illustration of ANTUNES & RAGE (1974: fig. 4), is the boine (sensu HOFFSTETTER & RAGE 1972: = Boinae + Pythoninae) reported from the Lower Miocene of Lisboa; unfortunately, this fossil is known from a single vertebra only.

The existing fossil record does not enable to explain possible relationships of *Bavarioboa* nor its origin. The available material of *Bavarioboa* itself is little informative, while on the other hand even a subfamilial allocation of most non-erycine boids from Europe remains unknown or uncertain. This is also the case of several Oligocene boids reported from Bernloch, Burgmagerbein, Ehingen 1, Gaimersheim (SCHLEICH 1985), and Ehrenstein 12 (SZYNDLAR, in press), as well as of a presumed Miocene boid from Schnaitheim 1 (SCHLEICH 1985). The only snake from the German Oligocene that can be referred to the subfamily Boinae (on the basis of cranial remains) is the unnamed 'Boinae D' from the Upper Oligocene of Herrlingen 8 (SZYNDLAR, in press).

Of a few non-erycine boids reported from the European Lower and Middle Miocene, *Python euboicus* from Kimi in Greece (ROEMER 1870) and *Botrophis gaudryi* from Pontlevoy in France (DE ROCHEBRUNE 1880) were considered nomina dubia (RAGE 1984a; the latter may have actually not belonged to the Boidae), while the taxonomic status of *Palaeopython sardus* from Monte Albu in Sardinia (PORTIS 1901; perhaps *Python* according to RAGE 1984a) and of an unnamed boine from Córcoles in Spain (SZYNDLAR 1987) remains unknown. There exists, however, at least one certain record of an unnamed species of *Python* from the French locality of Vieux Collonges (Rage in Thomas et al. 1982; = «un assez gros Boïné» of Rage in Demarcq et al. 1983). But presence of pythons in the European Miocene is easily explained; these snakes, today occurring in most of Africa, southern Asia, and the Australasian region, were able to reach Europe in result of either trans-Tethyan or eastern migrations; Rage (in Demarcq et al. 1983) expected that arrival of these snakes was correlated with the thermal maximum observed in the European climate around the Lower/Middle Miocene transition.

On the contrary, occurrence of boine snakes in the European Miocene, as evidenced by *Bavarioboa,* is astonishing, considering that the present-day distribution of this family is restricted to remote regions in the tropical America, Madagascar, and some West Pacific islands. However, the family Boinae, as evidenced by cranial morphology of *Palaeopython* (Underwood 1976; McDowell 1987; Rage 1987a), occurred in Europe in the Eocene, therefore derivation of *Bavarioboa* from a hypothetical Eocene ancestor would be the simplest explanation of its presence in the European Miocene; similarities between the Eocene *Palaeopython filholi* and *Bavarioboa* could evidence their possible relationships. On the other hand, the available fossil record indicates that *Palaeopython,* one of the largest European constrictors, did not survive beyond the Eocene/Oligocene boundary (Rage 1987a). So far, we do not know whether some presumed Eocene boines could survive throughout the severe climatic conditions of the Oligocene; it seems, however, that potential survivors belonged exclusively to very small burrowing snakes (Szyndlar & Böhme, in press a). In this context, survival of *Bavarioboa,* a relatively large and apparently not fossorial snake, seems little probable.

In consequence, we prefer to consider *Bavarioboa* an eastern immigrant that appeared in Europe perhaps yet in the Upper Oligocene immediately after improvement of the climatic conditions. Unfortunately, there is again no fossil record supporting presence of boines in the Old World beyond Europe, in particular in Asia, but on the other hand our knowledge on Asiatic fossil snakes as a whole is still highly limited. Although non-erycine boids were reported from the Eocene of Pakistan (Rage 1987c) and Oligocene of Kazakhstan (Chkhikvadze 1985), their taxonomic status have not been explained. At the same time, the entire available Miocene record is restricted to pythonine snakes found in the area of the present distribution of this subfamily in Asia, Africa, and Australia (Hoffstetter 1964; Rage 1976; Rage in Thomas et al. 1982; Smith & Plane 1985).

The ultimate possibility is the North American origin of *Bavarioboa* and its arrival to Europe via the Beringian land bridge, although again this concept is not supported by the fossil record coming from the New World.

Subfamily Erycinae Bonaparte, 1831

Genus *Bransateryx* Hoffstetter & Rage, 1972

Bransateryx septentrionalis Szyndlar, 1987

Fig. 3

Material: 398 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 6120–6517), 36 trunk vertebrae (SMNS 57898/2).

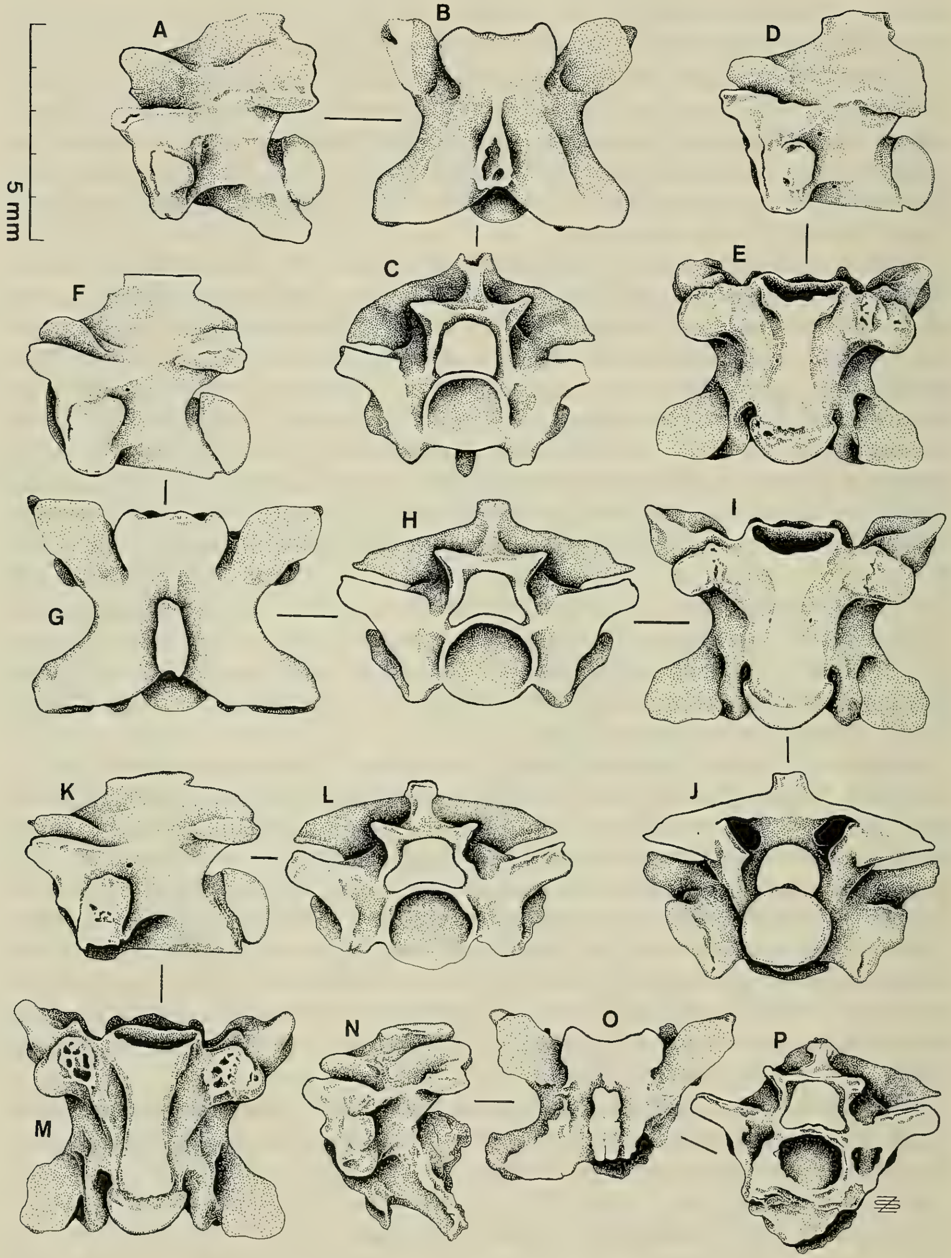


Fig. 3. *Bransateryx septentrionalis.* A–C: cervical vertebra (BSP 1976 XXII 6121); D–E: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6125); F–J: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6124); K–M: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6127); N–P: last trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6129). – A, D, F, N: left lateral views; B, G, O: dorsal views; C, H, L, P: anterior views; E, I, M: ventral views; J: posterior view.

Description

Bransateryx was a relatively small snake. The centrum length of 40 largest mid-trunk vertebrae ranges between 3.4 and 4.5 mm, the centrum width between 3.0 and 4.1 mm; the centrum length/centrum width ratio is 1.0 to 1.3, mean 1.1. Centra of other trunk vertebrae are rarely shorter than 3.0 mm. Dimensions of cervical and posterior trunk vertebrae do not differ much from those of the mid-trunk region.

Cervical vertebrae (Fig. 3 A-C) differ from those from the mid-trunk portion of the column by having, among others, vaulted neural arches, distinctly higher neural spines, and hypapophyses (relatively thin in anterior view) instead of haemal keels. The zygosphenal roof of the cervical vertebrae is usually concave in dorsal view.

Mid-trunk vertebrae (Fig. 3 D-J) are massively built, short and with well marked indentation between the pre- and postzygapophyses. The centrum is slightly longer than wide, with a relatively broad haemal keel, strongly widening and becoming flattened posteriorly; in some vertebrae the keel is weakly developed. The neural arch is strongly depressed. The neural spine, beginning far behind the zygosphene, is very low and occupies usually one-third the neural arch length; it is often thickened dorsally. The pre- and postzygapophyses are relatively large and elongate (rarely oval) in shape; the prezygapophyseal processes are very short and usually acute. The zygosphenal roof is provided with three distinct lobes in dorsal view. The cotyle and condyle are orbicular. The paradiapophyses are relatively very large, rectangular, weakly divided into para- and diapophyseal portions. The lateral and subcentral foramina are distinct; in a few vertebrae the latter are characterized by an exceptionally enormous size. Paracotylar foramina are lacking.

Posterior trunk vertebrae (Fig. 3 K-M) are more depressed than the mid-trunk ones and are characterized by a better developed haemal keel; the keel is usually uniform in width throughout its length. Two vertebrae belong undoubtedly to the last ones in the trunk portion of the column (Fig. 3 N-P). By the morphology of the neural spine and neural arch they closely resemble the preceding trunk vertebrae, but apart from the above features these vertebrae possess strongly shortened bodies. The zygosphene is deeply concave in dorsal view, similarly as in most cervical vertebrae. The haemal keel is replaced by a long and strongly expanded laterally hypapophysis-like projection, while the cotyle rim is produced ventrally into a prominent plate; exactly the same subcentral structures were observed in the last trunk vertebra of a large specimen of the living erycine *Gongylophis conicus*.

Discussion

Bransateryx septentrionalis was originally described from the Bohemian locality of Dolnice, coeval with Petersbuch 2 (SZYNDLAR 1987). Comparing *B. septentrionalis* with the type species, *B. vireti* from the Upper Oligocene of Coderet in France (HOFFSTETTER & RAGE 1972), SZYNDLAR based his diagnosis exclusively on differences observed in caudal vertebrae of both snakes. Differences between trunk vertebrae of both forms were described as «minor». In fact, the material from Dolnice contained only five mostly incomplete trunk vertebrae and a proper comparison could not be undertaken on such a basis. The above described material from Petersbuch 2 does not differ from the few trunk vertebrae of *Bransateryx septentrionalis* coming from the type locality and is therefore identified as belonging to the same species.

The abundant material from Petersbuch 2 extends our knowledge on the intracolumnar variation in *Bransateryx septentrionalis*. It is now obvious that the only perfectly preserved trunk vertebra of *Bransateryx* from Dolnice, with a vaulted neural arch (cf. Szyndlar 1987: fig. 2 C-D) did not come from the mid-trunk region but from the cervical/mid-trunk transition. It is also possible now to define better the basic differences in the morphology of mid-trunk vertebrae between *B. vireti* and *B. septentrionalis*. Thus, the latter differed from the type species by: 1) relatively shorter vertebral centra; 2) longer neural spine; 3) more depressed neural arch.

As demonstrated by an analysis of intervertebral joints in the caudal portion of its column, *Bransateryx* cannot be considered an ancestor of the living erycine genera (Szyndlar, in press). Possible ancestors of the genus *Bransateryx* itself remain, however, unknown; among others, it was considered an Oligocene invader of North American origin (Rage 1977), but its presumed remains (cf. *Bransateryx*) found in the Upper Eocene of England (Milner 1986) can suggest European ancestry.

Bransateryx belonged to commonest snakes in the French and German Oligocene and Lower Miocene. The oldest remains of the type species, *B. vireti,* come from the German Lower Oligocene localities of Herrlingen 7 and Ehrenstein 12 (Szyndlar, in press). As evidenced by the fossil record from France (Hoffstetter & Rage 1972), it became especially common at the end of the Oligocene, the phenomenon correlated with the growing cooling and aridization observed in Europe; improvement of climatic conditions in the beginning of the Miocene caused that *B. vireti* decreased in number (Rage 1987b).

Remains of *Bransateryx* coming from the lowermost Miocene of Weisenau (SMNS) are clearly referable to the type species, *B. vireti.* Appearance of the other species, *B. septentrionalis* in the late Lower Miocene may have been connected with climatic and environmental changes in southern Germany; relative abundance of *B. septentrionalis* observed in Petersbuch 2 may indicate that it was well adapted to the warm and humid climate characteristic for this phase of the Miocene. On the other hand, *B. septentrionalis* is unknown from beyond the latest Lower Miocene, while the Middle Miocene remains of *Bransateryx,* coming from Steinheim a. A. (SMNS 51152), resemble closely *B. vireti* and not *B. septentrionalis* (Rage in Szyndlar, in press; pers. obs.). It is difficult to ascertain whether both species may have occurred sympatrically in southern Germany around the Lower/Middle Miocene or simply the ranges of their distribution fluctuated in the past.

Boidae indet.

Material: 2 caudal vertebrae (BSP 1976 XXII 6518, 6519), one caudal vertebra (SMNS 57898/3).

These vertebrae, massively built, relatively short, and with strongly reduced prezygapophyseal processes, are clearly referable to the Boidae, perhaps to *Bavarioboa,* but their taxonomic allocation is somewhat unclear.

The vertebra SMNS 57898/3 closely resembles the caudal vertebrae referred to *Bavarioboa,* but it differs from the latter by having a lower neural spine; below its centrum, the vertebra bears a prominent hypapophysis. The presence of hypapophyses below the first (and only the first) caudal vertebrae can be observed in a few pythonines and boines (e. g. *Eunectes*). The vertebra SMNS 57898/3 is therefore considered to be the first caudal one. It should be mentioned, however, that a few caudal vertebrae referred above to *Bavarioboa* did not possess hypapophyses nor haemapophyses at all (but a haemal keel) and as such they must have also represented anterior caudals. In the living boids possessing a hypapophysis on the first caudal vertebra, the second caudal vertebra is always provided with well developed haemapophyses. It cannot be evidenced, based on isolated bones, whether in *Bavarioboa* (unlike living boids) the anteriormost part of the caudal portion of the column contained both vertebrae bearing a hypapophysis and those devoid of a hypapophysis or haemapophyses, but we cannot exclude such a possibility. Possible allocation of the discussed vertebra to *Bransateryx* (anteriormost caudal vertebrae of this genus are unknown) is less probable, considering that the living erycine snakes never possess hypapophyses nor haemapophyses at the cloacal/caudal transition.

The most striking feature of the caudal vertebrae BSP 1976 XXII 6518 and 6519 are their neural spines, with thickened and expanded laterally dorsal portions. This peculiar morphology is concordant with that observed in the anterior caudal vertebrae of *Albaneryx depereti*, an extinct erycine known from the Middle Miocene of France (HOFFSTETTER & RAGE 1972: fig. 9 B). However, absence of any trunk vertebrae that could be referred to *Albaneryx* in the material from Petersbuch 2 makes such a possibility little probable. On the other hand, a somewhat similar morphology of the neural spine can be observed in a few posterior trunk vertebrae of *Bavarioboa* (Fig. 2 Q); it suggests indirectly that the same morphological pattern could be also characteristic of caudal vertebrae in some specimens of *Bavarioboa*.

Family Colubridae OPPEL, 1811 [s. l.]
Subfamily Natricinae BONAPARTE, 1838

Genus *Natrix* LAURENTI, 1768

Natrix aff. *N. sansaniensis* (LARTET, 1851)
Fig. 4

Material: 149 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 6520–6768), 8 trunk vertebrae (SMNS 57899/7), one maxillary fragment (SMNS 57903).

Description

Contrary to other colubrids having hypapophyses restricted to the cervical (anterior trunk) vertebrae, in natricine snakes the hypapophysis occurs throughout the trunk portion of the column. Owing to that it is not easy to differentiate from amongst isolated vertebrae those representing the cervical and more posterior parts of the column; moreover, vertebrae of natricine snakes (except for anteriormost and posteriormost elements) usually display highly homogenous morphology throughout the trunk portion of the column.

The vertebrae interpreted here as cervical (Fig. 4 A-C) differ from those located more posteriorly in the column by having their neural spines relatively higher (even higher than long) and weakly overhanging anteriorly, moreover, by wider and directed more ventrally hypapophyses (in lateral view) as well as by more slender and looking anteroventrally parapophyseal processes.

In the mid-trunk vertebrae (Fig. 4 D-J), the centra are elongate (in few cases approximately twice longer than wide), with flat ventral surface delimited laterally with usually strongly developed subcentral ridges. The hypapophysis (broken off in most vertebrae) is of variable shape in lateral aspect; the anterior edge is slightly curved in lateral view, while the distal tip can be either obtuse or (rarely) acute; in

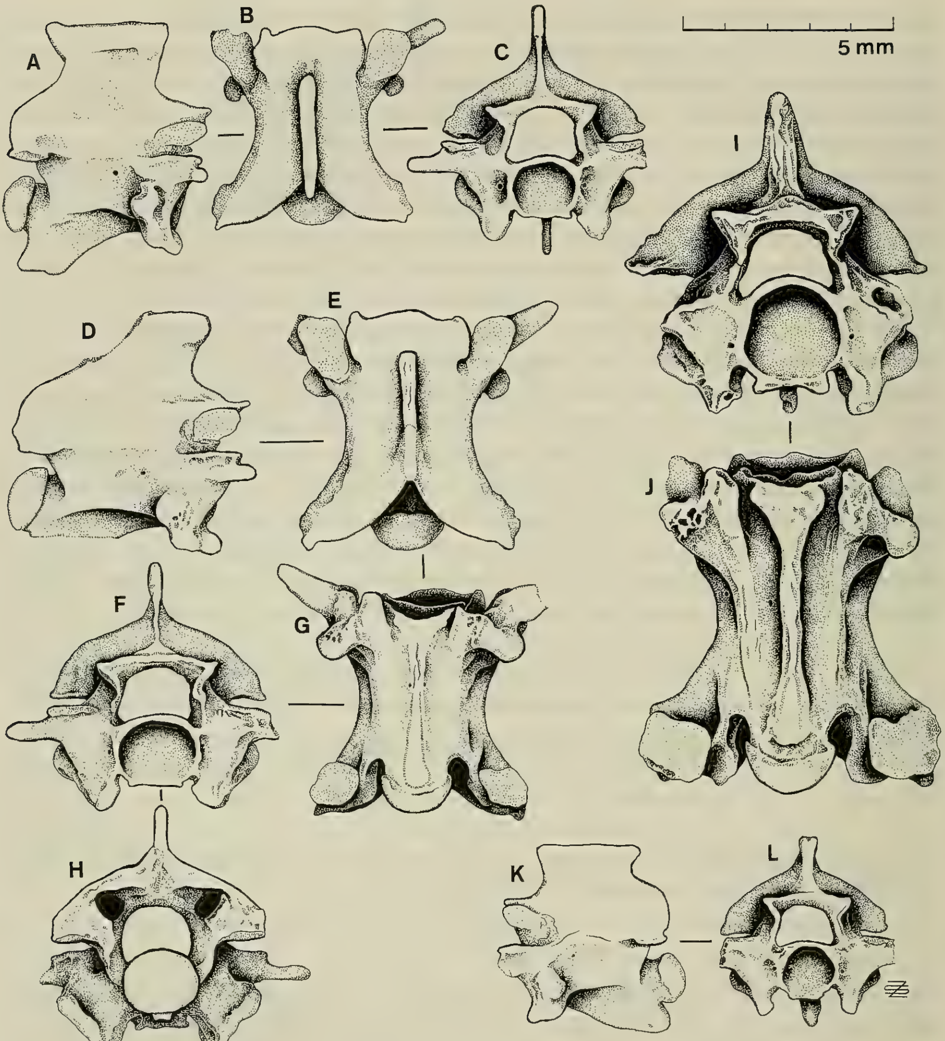


Fig. 4. *Natrix* aff. *N. sansaniensis*. A–C: cervical vertebra (BSP 1976 XXII 6521); D–H: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6527); I–J: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6524); K–L: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6528). – A, D: right lateral views; B, E: dorsal views; C, F, I, L: anterior views; G, J: ventral views; H: posterior view.

ventral view it is of uniform width throughout the length, but it widens anteriorly immediately before reaching the cotyle rim. The neural arch is weakly vaulted. The neural spine is almost as high as long (higher than in recent members of *Natrix*), distinctly overhanging both anteriorly and posteriorly; antero-dorsal part of the spine is often thickened, especially in largest vertebrae. The paradiapophyses are strongly built, provided with prominent parapophyseal processes, obtuse in shape and directed anteriorly; the diapophyses are variable in size, usually as long as parapophyses but in some cases distinctly shorter. The zygosphenal roof is usually convex in dorsal view, with two relatively small lateral lobes; in a few vertebrae it is, however, straight or weakly notched medially. The prezygapophyseal articular facets are oval in shape and elongate in most vertebrae, while the postzygapophyseal articular facets are usually subsquare. The prezygapophyseal processes (broken off in most vertebrae) are of highly variable length and shape; they can be half as long as the prezygapophyseal articular facets and sometimes strongly flattened dorso-ventrally or as long as the facets and relatively slender. The cotyle and condyle are usually orbicular or slightly flattened dorso-ventrally; they are of a similar width as the neural canal. The subcentral, lateral, and paracotylar foramina are distinct; small parazygantral foramina occur in most vertebrae.

The posterior trunk vertebrae (allocated with some doubt in this species) possess a stout and short hypapophysis (Fig. 4 K-L).

A number of the trunk vertebrae belonged to relatively large snakes. The centrum length of 28 largest vertebrae ranges between 4.3 mm and 7.3 mm; the centrum width between 2.4 and 4.4 mm. The centrum length/width ratio is 1.4 to 2.0, mean 1.6. Most vertebrae belonged, however, to smaller individuals, with the centrum length fluctuating usually around the value of 4 mm.

The fragmentary left maxilla consists of a toothless posterior portion of the bone, provided with a subquadrate and elongate (antero-posteriorly) ectopterygoid process; the size of the tooth sockets indicate that a few posteriormost teeth were distinctly larger than the preceding ones, a feature characteristic for natricine snakes. Based on its relatively large size, the maxilla seems referable to either *Natrix* aff. *N. sansaniensis* or *Palaeonatrix lehmani,* although cranial bones of these two snakes have never been reported before. Considering its morphological similarity to maxillae of the living members of *Natrix,* the maxillary fragment is referred, although with some doubts, to *N.* aff. *N. sansanienis.*

Discussion

The striking feature of the fossil material described above is polymorphic morphology of the vertebral elements, therefore its allocation to a single species may be questioned; in particular, a few vertebrae characterized by strongly elongated centra, prominent subcentral ridges, and anterior keels produced into prominent subcotylar tubercles could be referable to *N. longivertebrata* (Fig. 4 I-J). We consider, however, this broad spectrum of polymorphy observed in the *Natrix* from Petersbuch 2 as an individual variation. Moreover, as demonstrated by AUGÉ & RAGE (in press), variable morphology, especially in the length of its prezygapophyseal processes, was characteristic also of *Natrix sansaniensis,* to which we affiliate the discussed fossil snake.

The snake from Petersbuch 2 is clearly referable to the modern genus *Natrix* on the basis of its overall vertebral morphology, in particular after the shape of the neural spine, provided with prominent anterior and posterior overhangs. It differs, however, from the living members of the genus *Natrix* by having its neural spine distinctly higher. So far, four extinct species of the genus *Natrix* were described from Europe: *N. sansaniensis* from the Middle Miocene of Sansan in France (RAGE 1981; originally described as *Coluber sansaniensis,* part, by LARTET 1851); *N. mlynarskii* from the Oligocene of the «Phosphorites du Quercy» in France (RAGE 1988a); *N. longivertebrata* from the Upper Pliocene of Rębielice Królewskie 1A in Poland

(SZYNDLAR 1984; later reported from many Miocene and Pliocene localities of Europe; cf. SZYNDLAR 1991b, 1991c); and *N. parva* from the alleged Miocene of Poland (SZYNDLAR 1984). The latter snake, based on a few vertebrae only, comes actually from the Upper Pleistocene and may have represented a living species (SZYNDLAR 1991b). See AUGÉ & RAGE (in press) for differentiating features observed in vertebrae of the living and extinct species of *Natrix*.

The basis for the affiliation of the *Natrix* from Petersbuch 2 to *N. sansaniensis* is its high neural spine. There are, however, a few features differentiating both snakes: in *N. sansaniensis* the vertebrae are somewhat smaller, the hypapophysis is pointed distally, the prezygapophyseal articular facets are not elongate, and the zygosphenal roof is trilobate rather than convex (cf. RAGE 1981: fig. 1A, and 1984a: fig. 30A, for illustrations of *N. sansaniensis*). Among natricine snakes, in particular in the genus *Natrix*, the relative height of the neural spine seems a crucial feature in the specific identification, while the remaining above-listed characters, often subject to intraspecific variation, are of secondary meaning. On account of that we prefer to affiliate the natricine from Petersbuch 2 to *N. sansaniensis* rather than consider it a distinct species. The *Natrix* from Petersbuch 2 resembles also to some degree the Oligocene *N. mlynarskii* (cf. RAGE 1988a: fig. 1), among others by its relatively large size and the shape of the zygosphene and prezygapophyseal articular facets; it differs, however, from the latter by not having a broad and flattened keel before the hypapophyses. Considering, however, that *N. mlynarskii* was based on merely three fragmentary vertebrae, no ultimate conclusions about possible relationships between these two snakes can be drawn.

We cannot exclude a possibility that *Natrix mlynarskii, N. sansaniensis,* and *N. longivertebrata* belonged to a single lineage inhabiting Europe since the Oligocene. Whether these taxa formed indeed a morphocline or they represented different waves of eastern immigrants, it is impossible to conclude on the basis of the existing material.

Genus *Palaeonatrix* SZYNDLAR, 1982

Palaeonatrix lehmani (RAGE & ROČEK, 1983)

Fig. 5

Material: 19 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 6769–6785).

Description

These vertebrae (Fig. 5 A-E) are heavily built (when compared with those of *Natrix*). The centrum length is 4.3–5.1 mm, centrum width 2.6–3.2 mm; the centrum length/width ratio 1.4–1.8, average 1.6. The elongate centrum is delimited laterally by especially strongly built subcentral ridges. The neural spine is approximately three times longer than high, slightly overhanging posteriorly (anterior portions of the spines have not been preserved). The neural arch is produced posteriorly into prominent (sometimes very long) epizygapopyseal spines. The hypapophysis is thick and somewhat plate-shaped in lateral view; it is longer in the presumed cervical vertebrae, while in the posterior trunk vertebrae (Fig. 5 F-G) it resembles rather a prominent haemal keel with a long and strongly flattened ventral egde. Anteriorly, the hypapophysis continues into a strong high keel reaching the cotyle rim. The paradiapophyses are destroyed in most vertebrae; the preserved remnants indicate that these

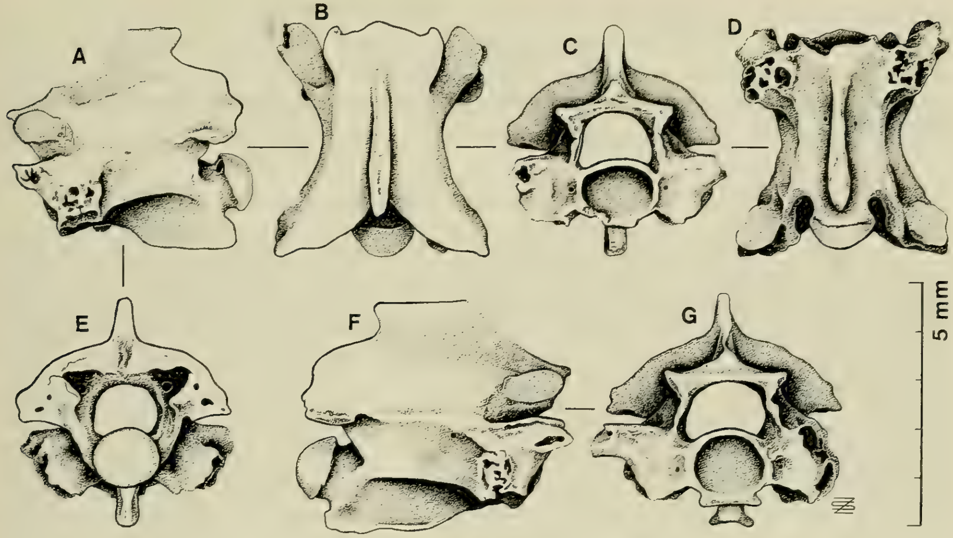


Fig. 5. *Palaeonatrix lehmani.* A–E: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6769); F–G: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 6770). – A: left lateral view; B: dorsal view; C, G: anterior views; D: ventral view; E: posterior view; F: right lateral view.

structures were strongly built. The zygosphenal roof is usually triangular or convex in dorsal view, with two lateral lobes. The prezygapophyseal articular facets are usually well elongate; the postzygapophyseal articular facets are subsquare. The prezygapophyseal processes are broken off in all vertebrae; their bases are strongly built. The cotyle and condyle are orbicular and narrower than the neural canal. The subcentral, lateral, and paracotylar foramina are well marked; parazygantral foramina, usually relatively large and doubled on both sides of the zygantrum, occur in all vertebrae.

Discussion

The fossil species *Dolniceophis lehmani* was originally described from the Bohemian locality of Dolnice, coeval with Petersbuch 2, by Rage & Roček (1983). *Dolniceophis* was later synonymized (Szyndlar 1987) with the genus *Palaeonatrix* described earlier from the Middle Miocene of Opole in Poland (Szyndlar in Młynarski et al. 1982; type species *P. silesiaca*). *Palaeonatrix* substantially differs from the living *Natrix* by a number of features observed in the vertebral morphology, especially by its peculiarly shaped hypapophysis produced anteriorly into a prominent keel; unfortunately, as in the case of other fossil colubrids, *Palaeonatrix* was not compared with most living natricine genera (Szyndlar in Młynarski et al. 1982) and thus its taxonomic distinctiveness as an extinct genus is uncertain.

The vetebrae from Petersbuch 2 do not differ from those from the type locality. Moreover, as described above, they provide some new information about the intracolumnar variation, especially regarding the shape of the hypapophyses in different parts of the trunk portion of the column. Additionally, the material from Petersbuch 2 proves that the neural spine, although relatively low, was not vestigial as suspected by Szyndlar (1987, 1991b).

Genus *Neonatrix* Holman, 1973

cf. «*Neonatrix*» sp.

Material: 58 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 6791–6843), 5 trunk vertebrae (SMNS 57899/4).

Description

These small (centrum length 3.0 to 3.4 mm), largely incomplete vertebrae, are collectively characterized by relatively low neural spines and short hypapophyses; they possess parapophyseal processes directed anteriorly as typical for natricine snakes. Owing to the presence of reduced (but not vestigial!) neural spines and hypapophyses probably throughout most of the column, it is extremely difficult to recognize from which parts of the column the particular vertebrae are derived. Moreover, it is not certain whether these vertebrae belonged to one or more species. The vertebrae are most similar to those of the extinct species *Neonatrix europaea* and *N. nova*, but the fragmentary nature of most bones does not enable more exact identification.

Discussion

Neonatrix elongata, the type-species of the genus, was based merely on three trunk vertebrae (Holman 1973). The most important diagnostic features of this small extinct snake, reported from several Miocene sites of North America, were the reduced hypapophysis and low neural spine (Holman 1979, 1982, and references therein). As seen from several illustrations published by Holman, vertebrae referred to *N. elongata* displayed high intraspecific variation in the shape of their hypapophyses, neural spines, and parapophyseal processes (Szyndlar 1987). Another North American member of this genus, *N. magna*, known exclusively from a single trunk vertebra, differed from the type-species by, among others, much larger absolute size (Holman 1982).

Occurrence of the genus *Neonatrix* was then reported from the French Middle Miocene by Rage & Holman (1984), who described two distinct species, *N. europaea* and *N. crassa*; both species were based exclusively on trunk vertebrae. Rage & Holman (1984) retained the original diagnosis of the genus *Neonatrix*, i. e., diagnosing it as a small natricine snake with a weakly developed hypapophysis and low neural spine. Nevertheless, hypapophyses of both French *Neonatrix* as well as neural spines of *N. europaea*, were apparently better devoloped than the homologous structures in the North American members of the genus; the neural spine of *N. crassa* remains unknown, but apart from that this species resembles by its overall vertrebral morphology the living genus *Natrix* (Rage & Holman 1984: figs. 4 and 5). The other fossil snake referred to the genus *Neonatrix* was *N. nova* from the Bohemian Miocene (Szyndlar 1987), a form distinctly larger than the French *Neonatrix*; similar vertebrae were later reported, as *Neonatrix* sp., from the Slovakian Miocene (Szyndlar 1991b); these snakes were characterized by low neural spines and moderately developed (but not strongly reduced) hypapophyses. It should be stressed that among living natricine snakes the hypapophysis is in most cases well developed throughout the column, but the neural spine is quite often relatively low (cf. figs. 112d.1–13 in Dowling & Duellman 1978).

Augé & Rage (in press), describing recently some natricine vertebrae from the French Miocene locality of Sansan, referred this material to the genus *Neonatrix*, despite the fact that the vertebrae were provided with very well devoloped neural spines. Consequently, the generic diagnosis of *Neonatrix* was considerably restricted by Augé & Rage who diagnosed it merely as «a small „natricine“ with a short hypapophysis».

The referal of so many fossil species to a single genus has resulted in the fact that the entire assemblage displays a very broad spectrum of intrageneric variation; it is therefore possible that the genus *Neonatrix*, in the present meaning of this name, is actually polymorphic. On account of that, we postulate to restrict the generic name *Neonatrix* exclusively to its North American members, i. e., *N. elongata* and *N. magna*, both characterized by the combination of strongly reduced hypapophyses and very low neural spines. Consequently, we consider the European species members of another genus (or, even more likely, more than one genus). Although the European natricines referred to *Neonatrix* distinctly differ from members of the other genera known from the Miocene of Europe, namely *Natrix* and *Palaeonatrix*, their proper generic allocation remains, however, uncertain; assignment of these fossils in a recent genus (or genera) occurring presently beyond Europe, is also not unlikely. Considering close zoogeographical links between Europe and Asia in the Lower/Middle Miocene, a possible generic distinction of the European fossils (including also *Palaeonatrix*) should be tested by comparing them with at least several natricine genera inhabiting presently Asia; so far, axial osterology of most of the latter forms has not been studied in detail.

Natricinae indet.

Material: 249 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 6844–7092), 212 trunk vertebrae (SMNS 57899/1–3).

Most likely, these vertebrae belonged overwhelmingly to the three natricine snakes described above, in particular to the genera *Natrix* and *«Neonatrix»;* poor preservation of these elements does not enable their exact generic allocation.

However, among the material listed above, a few vertebrae are completely preserved (among others BSP 1976 XXII 6844, 6845, 6847) but their taxonomic status is highly unclear. The vertebrae strongly differ from other fossil natricines known from Europe; they are characterized by extremely small dimensions (centrum length 2.2 to 2.5 mm), relatively well developed (but not very long) hypapophyses, and vestigial neural spines. It is not fully certain whether these vertebrae actually belonged to the Natricinae; their allocation among the Elapidae cannot be excluded.

Subfamily Colubrinae Oppel, 1811

Genus *Coluber* Linnaeus, 1758

Coluber caspioides n. sp.

Fig. 6

Holotype: One trunk vertebra, BSP 1976 XXII 7096 (Fig. 6 D-H).
Type locality: Petersbuch 2 near Eichstätt, Bayern, southern Germany.
Age: Lower Miocene (middle Orleanian; MN 4).
Derivatio nominis: *caspioides* = *caspius*-like, the name derived from the close similarities shared by the fossil snake and the living *Coluber caspius*.

Referred material: 557 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 7093–7095, 7097–7649), 117 trunk vertebrae (SMNS 57899/5–6).

Diagnosis. – Snake closely resembling the living *Coluber caspius,* differing from the latter in some minor features only: more depressed neural arch; more lightly built paradiapophyses with diapophyses less expanded laterally; prezygapophyses projected anterolaterally rather than laterally; zygosphene in posterior trunk vertebrae concave in dorsal view.

Description of the holotype

The almost completely preserved vertebra (except for the broken left prezygapophyseal process and slightly damaged anterodorsal corner of the neural spine) comes from the middle portion of the column.

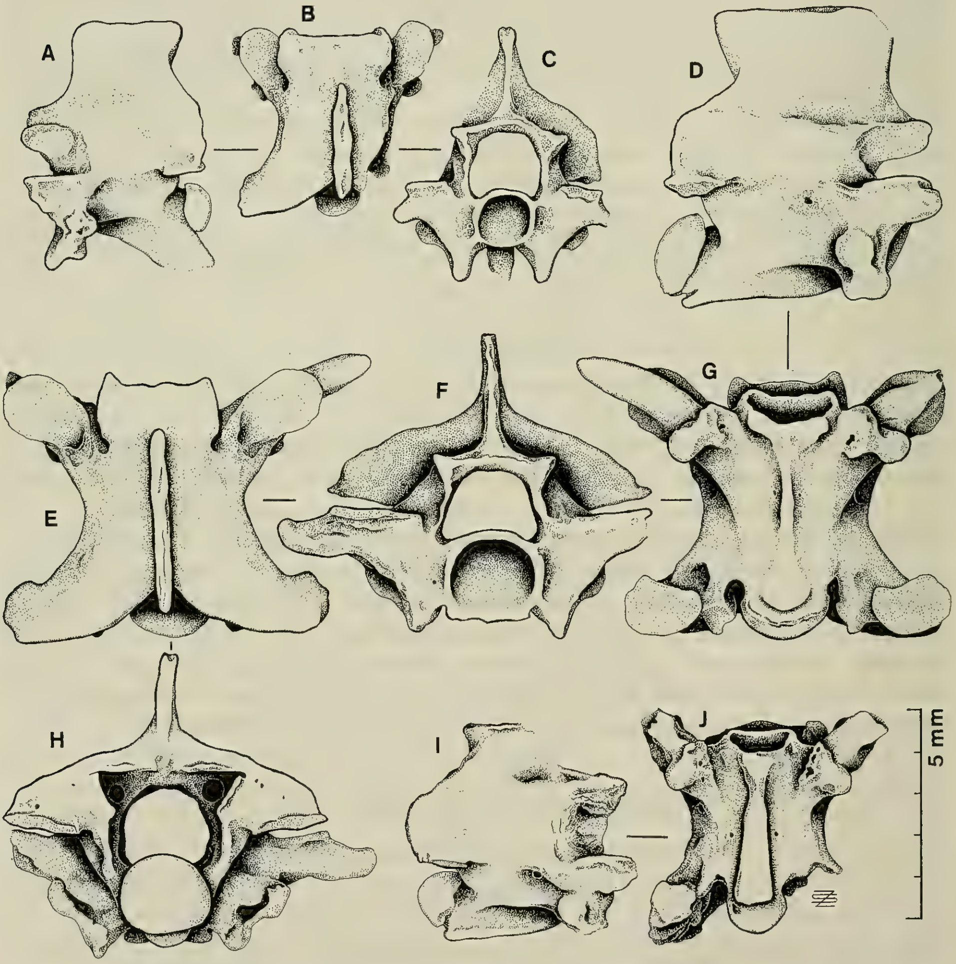


Fig. 6. *Coluber caspioides* n. sp. A–C: cervical vertebra (BSP 1976 XXII 7094); D–H: midtrunk vertebra (holotype; BSP 1976 XXII 7096); I–J: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 7099). – A: left lateral view; B, E: dorsal views; C, F: anterior views; D, I: right lateral views; G, J: ventral views; H: posterior view.

In lateral view, the vertebra is somewhat higher than long. The neural arch is low. The neural spine is approximately as high as long and it occupies three fourth of the length of the neural arch, its anterior magin is almost straight, while the posterior one is slightly overhanging. The interzygapophyseal ridge is weakly marked. The lateral foramina are large. The paradiapophyses are relatively small and rectangular in shape, with the parapophysis somewhat longer than the diapophysis. The subcentral ridges are distinct behind the parapophyses, but disappearing before the base of the condyle.

In dorsal view, the indentation between the pre- and postzygapophyses is well marked, while the posterior notch of the neural arch is relatively shallow. The neural spine is relatively thin and uniform in width throughout its length. The zygosphenal roof is straight but slightly notched medially and delimited laterally by two moderately developed lobes. The prezygapophyseal articular facets are oval and elongate; the right prezygapophyseal process, rather slender and weakly pointed distally, is somewhat shorter than the articular facet. The axis of the prezygapophysis is directed anterolaterally.

In ventral view, the centrum is distinctly longer than wide and triangular in shape. The haemal keel is prominent although very thin, and widening before the condyle base. The subcentral grooves, occurring lateral to the keel, are very shallow. The subcentral foramina are tiny but distinct. The postzygapophyseal articular facets are somewhat rectangular in shape and elongate laterally.

In anterior view, the vertebral body (apart from the high neural spine) is relatively low. The right prezygapophyseal process is strongly built, obtuse distally and bearing a distinct foramen below the outer edge of the articular facet. The parapophyses are triangular in shape; the diapophyses are small and weakly projected laterally. The zygosphenal roof is straight. The neural canal is relatively broad, somewhat wider than the cotyle, the latter slightly flattened dorso-ventrally. The paracotylar foramina are small but distinct.

In posterior view, the neural arch is rather flattened; its postzygapophyseal portions are pierced with several distinct foramina. The zygantrum is wider than the slightly depressed condyle.

Basic measurements. – Centrum length 5.2 mm; centrum width 4.0 mm; length between the outer edges of prezygapophyseal articular facets 7.6 mm; length between the outer edges of postzygapophyseal articular facets 7.5 mm; length from the anterior edge of prezygapophyseal articular facet to the posterior edge of postzygapophyseal articular facet 6.3 mm.

Description of the remaining material

The cervical vertebrae (Fig. 6 A-C) differ from the middle trunk ones by having a prominent hypapophysis instead of a haemal keel and (as characteristic for most snakes) by relatively shorter centra, broader neural canals, vaulted neural arches, and short parapophyseal processes directed downwards.

The mid-trunk vertebrae very closely resemble the type vertebra, although sometimes (but rarely) they possess shorter prezygapophyseal processes. Two especially large (incomplete) vertebrae (BSP 1976 XXII 7103 and 7104), with the centrum length 6.8 and 6.9 mm, centrum width 5.9 and 5.1 mm, respectively, evidence that even in overgrown snakes the vertebral body was well elongate. Besides these two specimens, the centrum length of 40 largest vertebrae is 5.0 to 6.1 mm, the centrum width 3.3 to 4.5 mm; centrum length/width ratio 1.2–1.6, mean 1.4. Midtrunk vertebrae with the centrum length below approximately 3.3–3.5 mm are considered as belonging to subadult or juvenile snakes.

The posterior trunk vertebrae (Fig. 6 I-J) are more elongate, their neural spine is distinctly lower, while the prezygapophyseal processes oriented downwards; the important difference is the distinctly convex zygosphenal roof in dorsal view. The haemal keel of the posterior trunk vertebrae is strongly built and thick, in a few vertebrae even distinctly flattened ventrally; in two fused vertebrae (BSP 1976 XXII 7102) that belong to the posteriormost trunk part of the column the keel is relatively very high.

Cloacal vertebrae referable to this snake were not found in the available material. We were also unable to select caudal vertebrae referable to *Coluber caspioides,* because of their presumed similarity to those belonging to *Natrix* aff. *N. sansaniensis* and perhaps also to *Vipera platyspondyla.*

Discussion

Identification of fossil vertebrae of non-natricine Colubridae is usually the most difficult task in ophidian paleontology, but fortunately this is not the case of the above described snake, considering its very close similarity to the living species *Coluber caspius.* Vertebrae of many fossil colubrids found in Europe display homogenous morphology that makes their identification to the generic level uncertain or even impossible. In particular, in most larger species the vertebral centra are relatively short, becoming approximately as long as wide in particularly overgrown specimens. *C. caspius,* however, is an exception from this rule, having distinctly elongated centra, the feature retained even in relatively very large specimens and also well seen in *C. caspioides* from Petersbuch 2.

The relatively abundant material of *C. caspioides* enables detailed comparison with several recent specimens of *C. caspius,* also considering individual variation observed within both species. The comparison evidenced, as shown in the diagnosis, that the morphological differences between both species are minute and they are consequently considered as very closely related forms. The fossil age of the species from Petersbuch 2 counted on our decision to create a new fossil species rather than to identify it as a living species.

Coluber caspius, inhabiting presently south-eastern Europe and western Asia, was reported from at least 13 Neogene and Pleistocene localities of central and eastern Europe (cf. SZYNDLAR 1991a, for review; owing to the fact that until recently *caspius* was commonly considered a subspecies of *C. jugularis,* in most previous papers it was reported under the latter name). VON SZUNYOGHY (1932) postulated its presence in the uppermost Miocene of Hungary, but this record (based exclusively on compound bones, subsequently lost) is of doubtful value; other reports of *C. caspius* come from Upper Pliocene and younger sites.

There are at least three important conclusions that can be drawn from the close relationship observed between the above described fossil snake and the living *Coluber caspius*: 1) it evidences that members of the lineages leading to the snakes inhabiting presently Europe were present in the area already in the Lower Miocene; 2) moreover, it evidences very small morphological differences between Lower Miocene snakes and their living descendants or relatives; 3) such a very slow rate of evolution leading to the living species suggests indirectly that the radiation of the extant genera must have taken place long before the Neogene (although outside Europe).

These important conclusions, concordant with similar observations made previously by SZYNDLAR (1991c), are additionally confirmed by the presence in Petersbuch 2 of *Vipera antiqua*, the snake closely related with the living European species *V. ammodytes* (cf. below).

Family Elapidae
Subfamily Bungarinae

Genus *Naja* LAURENTI, 1768

Naja romani (HOFFSTETTER, 1939)
Fig. 7

Material: 552 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 7650–7664, 7671–7750, 7751–8107), 77 trunk vertebrae (SMNS 57901/1), 2 cloacal vertebrae (BSP 1976 XXII 7665–7666), 6 caudal vertebrae (BSP 1976 XXII 7667, 8108–8112), one right dentary fragment (SMNS 57905), one venomous fang (SMNS 57906), one supraoccipital (BSP 1976 XXII 7668), one frontal (BSP 1976 XXII 7669), one fragmentary compound bone (BSP 1976 XXII 7670).

Description

This snake is represented by numerous vertebrae coming from all parts of the vertebral column. An overwhelming part of these heavily built vertebrae belonged to relatively large specimens.

In cervical vertebrae (Fig. 7 A-D), the hypapophysis is longer than in the mid-trunk vertebrae and it is directed ventrally rather than posteroventrally; the parapophyseal processes are directed anteroventrally; besides, differences between the cervical and mid-trunk vertebrae are weakly expressed.

The middle trunk vertebrae (Fig. 7 E-I) are relatively short, with rather weakly developed indentation between the pre- and postzygapophyses. The centrum length of 40 largest midtrunk vertebrae is 6.4–9.3 mm, centrum width 5.2–8.3 mm; the centrum length/width ratio 1.0–1.4, on average 1.2. The broad centra are triangular in ventral view, with a flat or slightly concave ventral surface. The subcentral ridges are well developed. In elapid snakes, similarly to natricines, the hypapophysis is present throughout the trunk portion of the column; the hypapophysis is thick, strongly inclined posteriorly, with the straight antero-ventral margin and with obtuse distal tip. The neural arch is rather depressed. The neural spine is thick, twice longer than high, with the anterior margin straight and overhanging posteriorly. The paradiapophyses are strongly built, with short but prominent parapophyseal processes looking anteriorly. The zygosphenal roof is provided with three distinct lobes. The pre- and postzygapophyseal articular facets are of variable shape, from orbicular to subsquare. The prezygapophyseal processes are thick and obtuse, usually half as long as the prezygapophyseal articular facets. The cotyle and condyle are orbicular or slightly flattened dorso-ventrally; they are distinctly broader than the neural canal. The subcentral, lateral, and paracotylar foramina are distinct, often very large.

Posterior trunk vertebrae (Fig. 7 J-L), characterized by a very low neural spine and deep subcentral grooves, are relatively small and distinctly elongate; however, the posteriormost trunk vertebrae possess strongly shortened vertebral body.

Several anterior cloacal vertebrae (Fig. 7 M-N) possess, as typical for snakes, lymphapophyses (distally broken) instead of paradiapophyses; as characteristic for elapids, they are provided with strong haemal keels and not with paired haemapo-

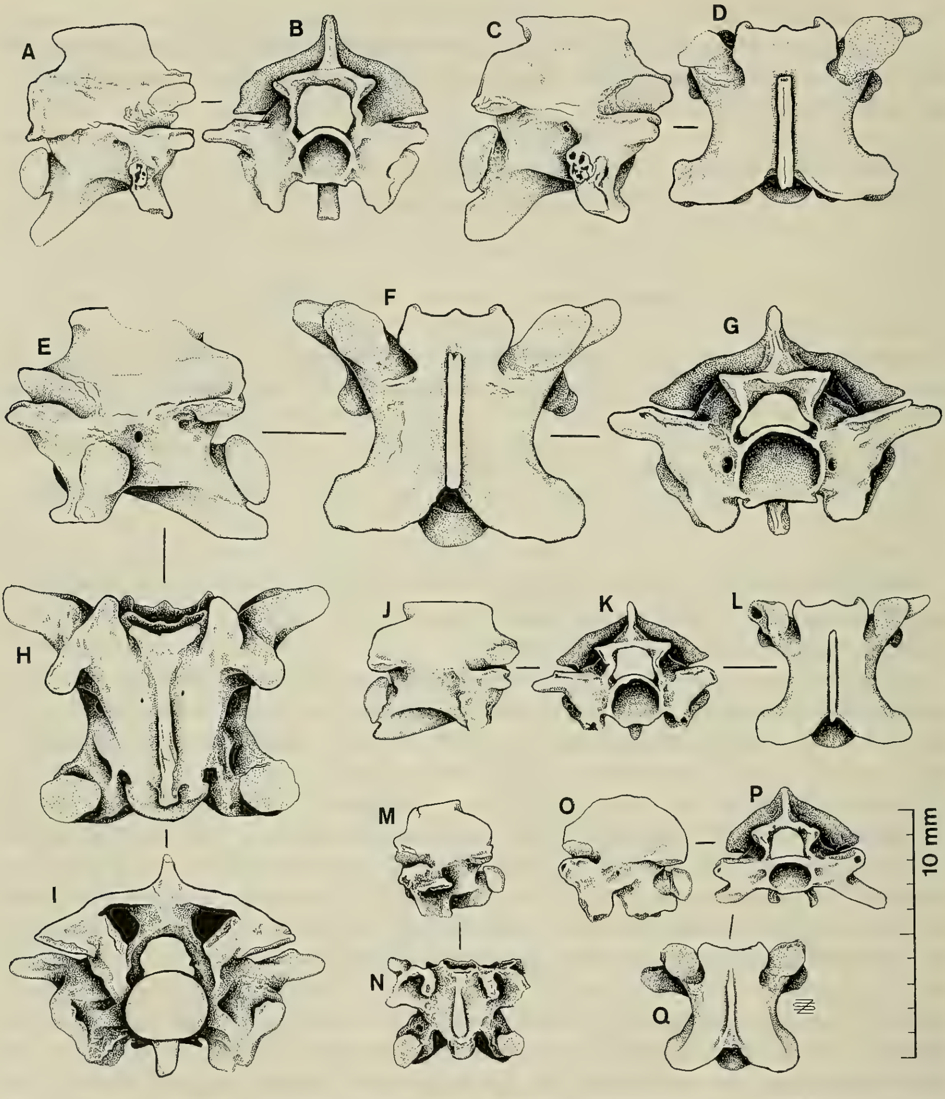


Fig. 7. *Naja romani.* A–B: anterior cervical vertebra (BSP 1976 XXII 7651); C–D: posterior cervical vertebra (BSP 1976 XXII 7652); E–I: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 7656); J–L: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 7663); M–N: anterior cloacal vertebra (BSP 1976 XXII 7666); O–Q: anterior caudal vertebra (BSP 1976 XXII 7667).– A, C, J: right lateral views; B, G, K, P: anterior views; D, F, L, Q: dorsal views; E, M, O: left lateral views; H, N: ventral views; I: posterior view.

physes; posterior cloacal vertebrae (bearing haemapophyses in elapids) have not been found in the available material. The cloacal as well as several anterior caudal vertebrae (Fig. 7 O-Q) referred to *Naja romani* are massively built unlike those belonging to other advanced snakes present in Petersbuch 2.

The few skull bones, usually fragmentary, closely resemble those of *Naja romani* described previously from other European localities (Hoffstetter 1939; Bach-

MAYER & SZYNDLAR 1985). The supraoccipital referred to *N. romani* is reported here for the first time; this bone, short and wide, provided with strongly developed and expanded laterally occipital crests, does not differ from supraoccipitals of most members of the genus *Naja*.

Discussion

Naja romani, originally described by HOFFSTETTER (1939) as a member of the fossil genus *Palaeonaja* from the Middle Miocene French locality La-Grive-Saint-Alban, belonged to commonest snakes in the European Miocene. Besides France, it was found in the Late Miocene of Austria (BACHMAYER & SZYNDLAR 1985; originally described as *N. austriaca*), the Ukraine (SZYNDLAR & ZEROVA 1990), and Hungary (the locality Rudabánya; SZYNDLAR, unpublished). As evidenced by examination of its cranial bones coming from several European localities, *N. romani* was closely related to the living Asiatic members of the genus but differed from the latter by some primitive features (SZYNDLAR & RAGE 1990). Axial osteology of this species was especially well documented from the type locality (HOFFSTETTER 1939: pl. 2); comparison of the vertebrae from La-Grive-Saint-Alban and Petersbuch 2, in both cases coming from all major parts of the column, reveals no substantial differences between them and therefore the cobra from Petersbuch 2 is clearly referable to *N. romani*. It is worthy to notice that by the morphology of its hypapophysis in the posterior trunk vertebrae (strongly reduced and directed posteriorly rather than postero-ventrally) *N. romani* considerably differs from its living Asiatic relatives.

Subfamily Elapinae BOIE, 1827

Genus *Micrurus* WAGLER, 1842

Micrurus gallicus RAGE & HOLMAN, 1984

Fig. 8

Material: 27 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 8113–8139).

Description

These rather small vertebrae display homogenous morphology; most of them represent the middle trunk portion of the column; those supposed to come from the posterior part of the column differ very little from the latter. The centrum length is 3.5–4.5 mm, centrum width 2.1–2.5 mm; the centrum length/width ratio 1.7–1.8. The highly characteristic feature of these vertebrae is that the outer margin (usually slightly curved) of the hypapophysis forms a very acute angle with the main axis of the vertebral body; the hypapophyseal tip is acute and it often projects distinctly beyond the condyle. Owing to the orientation of the hypapophysis in the posterior direction along with the presence of a very low and long neural spine, the vertebrae are strongly elongate in lateral aspect. The neural arch is moderately vaulted. The centrum is very long and flat in ventral view. The subcentral ridges are fairly well developed. The zygosphene is triangular or convex in dorsal view, provided laterally with two distinct lobes. The prezygapophyseal articular facets are rounded and slightly elongate; the prezygapophyseal processes are usually thin and acute, approximately as long as the articular facets, and slightly inclined downwards in anterior view. The postzygapophyseal articular facets are relatively very small, orbicular or

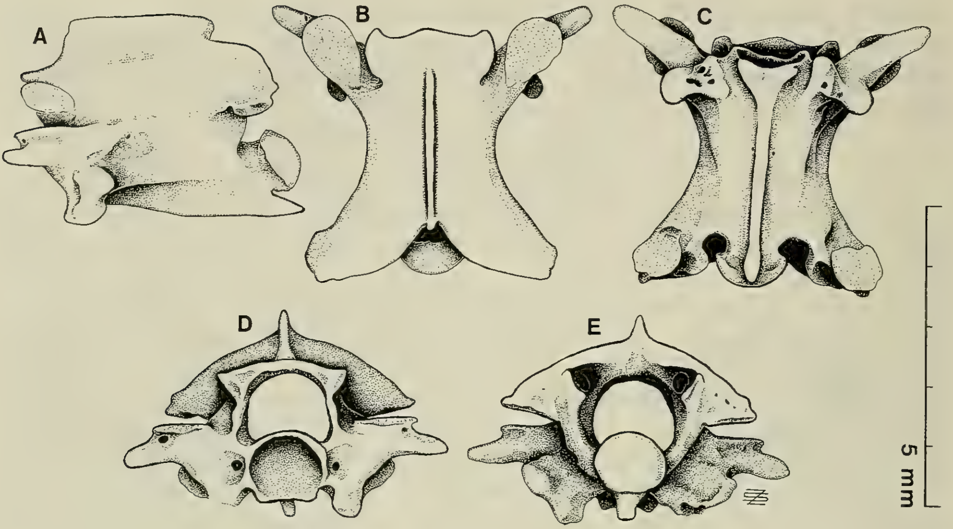


Fig. 8. *Micrurus gallicus,* mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 8113). A: left lateral view; B: dorsal view; C: ventral view; D: anterior view; E: posterior view.

subsquare in shape. The paradiapophyses are small, with short parapophyseal processes directed anteriorly. The cotyle and condyle are orbicular and narrower than the neural canal. The lateral and subcentral foramina are well marked; the paracotylar foramina are often very large.

Discussion

Micrurus gallicus was described from the Middle Miocene of La Grive M in France (Rage & Holman 1984: fig. 6); it may have also occurred in the somewhat older locality of Vieux Collonges; the vertebrae from Petersbuch 2 do not differ from those coming from the type locality. Rage & Holman argued that *Micrurus,* with the present distribution restricted to the tropical America, belonged to the wave of North American invaders that reached Europe in the Lower and Middle Miocene via the Beringian land bridge. Although the vertebral morphology displayed by the fossil snake is well concordant with that of the living members of *Micrurus,* its possible relationships with some small south Asiatic elapids cannot be excluded (not compared with the type material: Augé & Rage, in press; cf. also below: Elapidae indet.).

Elapidae indet.

Material: 16 trunk vertebrae (SMNS 57901/2, 3).

These minute vertebrae, with the centrum length ranging between 1.7 and 2.2 mm, and the centrum width 1.1–1.4 mm, by many aspects resemble those of *Micrurus gallicus,* especially by the elongation of the vertebral body and shape of the hypapophysis. There are, however, some important differences, first of all a vestigial neural spine, but also very short prezygapophyseal processes and (in a vertebra interpreted as posterior trunk) a very shallow notch in the posterior margin of the neural arch.

Interestingly, in one cervical vertebra (relatively short and with the hypapophysis directed posteroventrally, as indicated by its remnant) referred to this snake, the neural spine is also extremely low, although not vestigial as in the more posterior vertebrae.

The systematic allocation of these peculiarly built vertebrae is unclear. Most likely, this snake was closest to the small «euproteroglyph» elapids (sensu McDowell 1987, i. e. subfamilies Calliopheinae, Maticorinae, and Elapinae) as indicated by their similarity to *Micrurus* and *Maticora*. But no ultimate conclusions can be drawn because we are not familiar with the axial osteology of most genera of these snakes and descriptions of them do not exist in literature; we cannot exclude a possibility that these vertebrae did not belong to elapid snakes.

Family Viperidae Oppel, 1811
Subfamily Viperinae Oppel, 1811

Genus *Vipera* Laurenti, 1768
(*'Vipera aspis'* complex)

Vipera antiqua Szyndlar, 1987
Fig. 9

Material: 708 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 8143–8849), 86 trunk vertebrae (SMNS 57900/2).

Description

In vipers (similarly to natricines and elapids), owing to the presence of hypapophyses throughout the trunk portion of the column, there exists no sharp difference between the cervical and mid-trunk vertebrae. Proper allocation of isolated vertebrae must be necessarily arbitrary; in our case at least those vertebrae having the neural spine approximately as high as long can be certainly interepreted as cervical. Besides, they differ from those located more posteriorly in the column by having relatively longer hypapophyses and broad neural canals (Fig. 9 A-C).

The middle trunk vertebrae (Fig. 9 D-H) have moderately elongate and somewhat cylindrical centra, with weakly developed subcentral ridges and subcentral grooves. The hypapophysis is usually relatively long and thick, straight in lateral view and directed postero-ventrally. The neural arch is flattened. The neural spine is thin, twice to three times longer than high, with the anterior and posterior margins slightly overhanging. The paradiapophyses are narrow and elongate dorso-ventrally in lateral view, provided with relatively long and thin parapophyseal processes looking ventrally rather than anteroventrally. The zygosphenal roof is provided with three lobes, the central one relatively broad. The prezygapophyses are slightly tilted upwards. The pre- and postzygapophyseal articular facets are relatively small, usually rounded in shape and slightly elongate. The prezygapophyseal processes are thin and relatively very short. The cotyle and condyle are orbicular or slightly flattened dorso-ventrally. The neural canal is relatively wide and high. The subcentral, lateral, and paracotylar foramina are distinct, often very large.

The centrum length of 40 mid-trunk vertebrae, being the largest in the available material, ranges between 3.7 and 4.6 mm, the centrum width beteen 2.6 and 3.9 mm. The centrum length/centrum width ratio is 1.2 to 1.5, mean 1.3. A few fragmentary vertebrae present in the material are somewhat larger, but their referal to *V. antiqua*

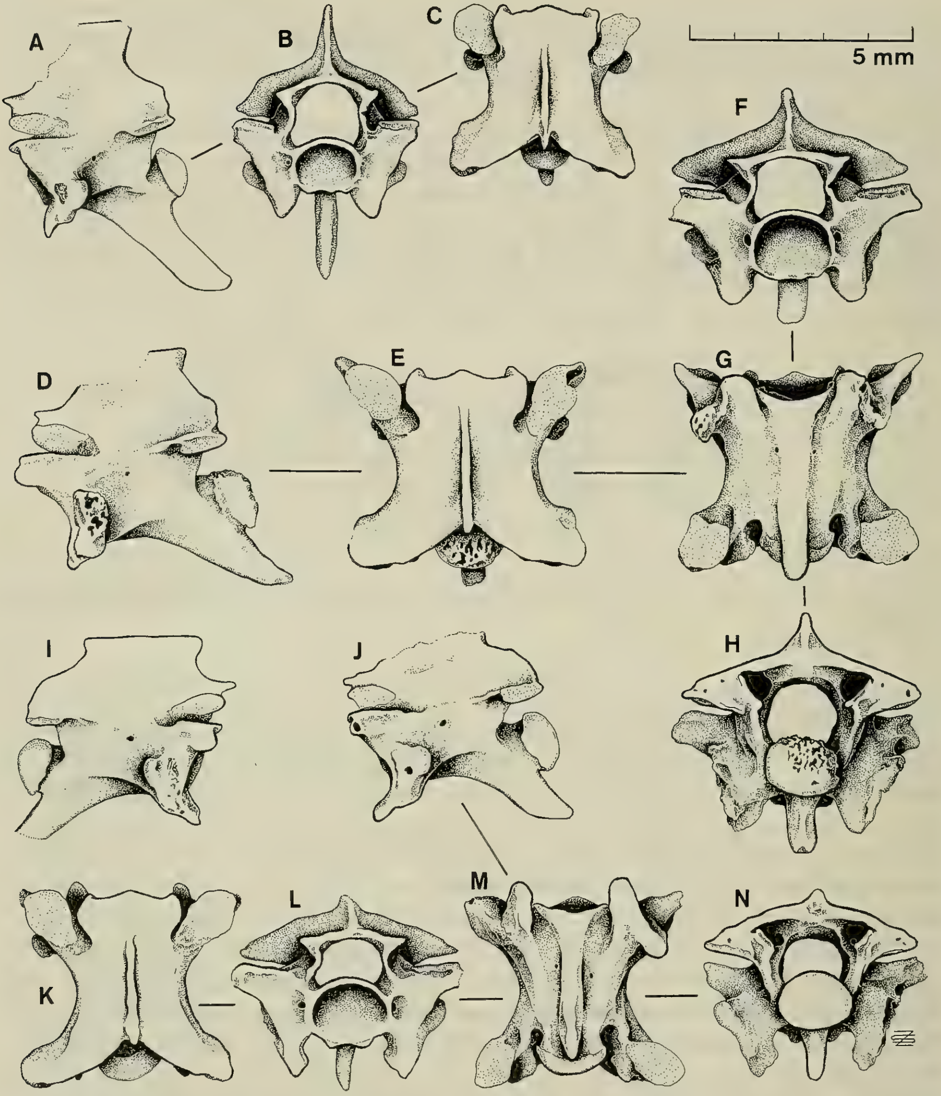


Fig. 9. *Vipera antiqua.* A–C: cervical vertebra (BSP 1976 XXII 8143); D–H: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 8148); I: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 8146); J bis N: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 8147). – A, D, J: left lateral views; B, F, L: anterior views; C, E, K: dorsal views; G, M: ventral views; H, N: posterior views; I: right lateral view.

cannot be demonstrated with full confidence. The centrum length of overwhelming majority of the trunk vertebrae exceeds 3.0 mm.

Posterior trunk vertebrae (Fig. 9 I-N) are characterized by distinctly longer centra, lower neural spines, shorter hypapophyses, deep subcentral grooves, and distinctly longer parapophyseal processes.

Discussion

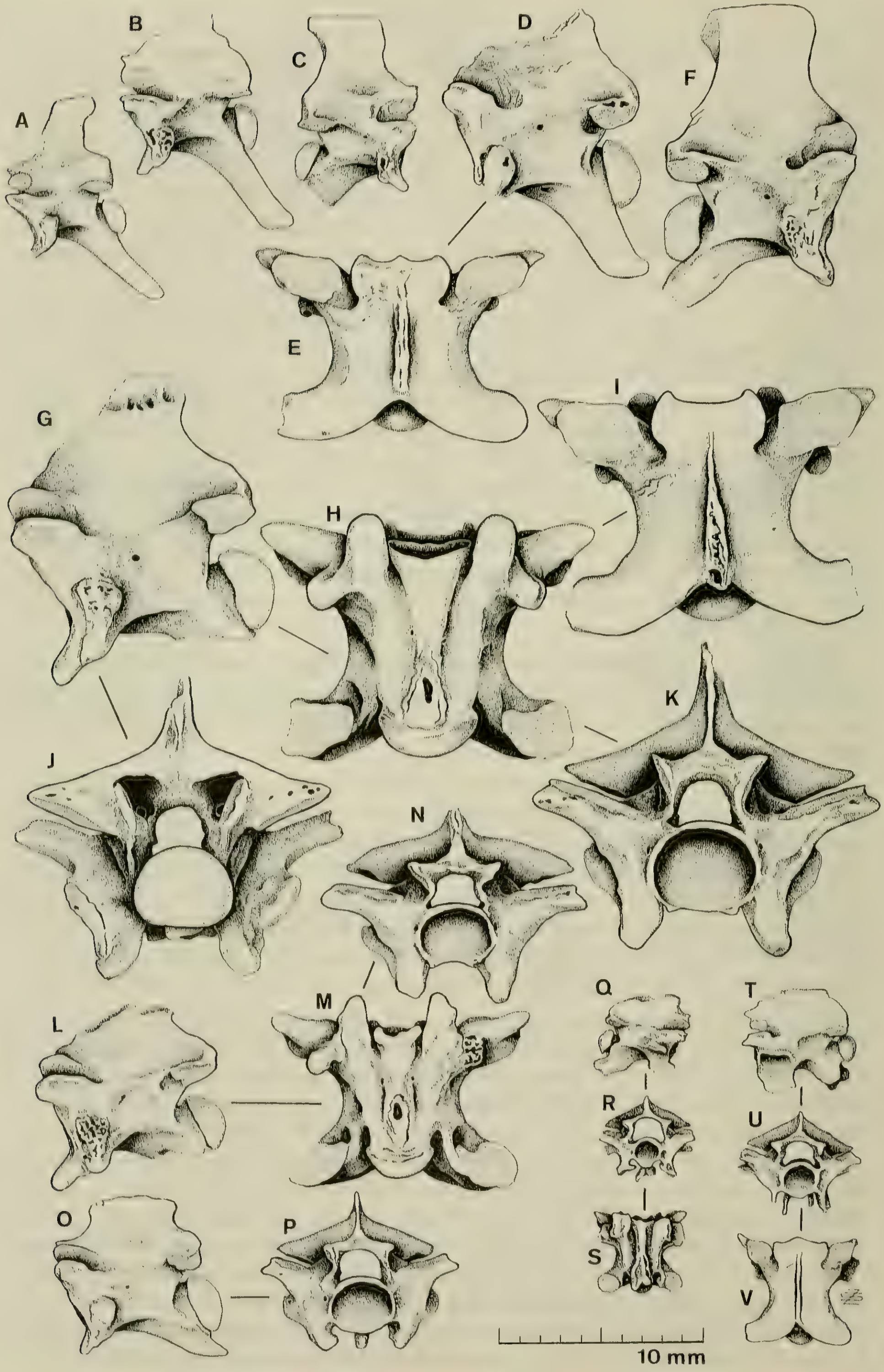
The oldest worldwide fossil records of the family Viperidae come from the lowermost Miocene (early Agenian; MN 1) of France and Gemany. The first fossil viper described from this period was *Provipera boettgeri* KINKELIN (1892) from Hessler in Germany (see also SCHLEICH 1988). Generic and specific distinction of *Provipera,* based merely on an isolated venomous fang (figured by KINKELIN 1896), was questioned by COPE (1892) and subsequently considered a nomen dubium by RAGE (1984a). Although allocation of *Provipera* in the family Viperidae was correct, however, even subfamilial identification is impossible on the basis of isolated fangs.

HOFFSTETTER (1955) reported the presence of viperid vertebrae and fangs from the Aquitanian (= Agenian) of the Limagne area in France; he observed that the fossil elements were very similar to those of the living subfamily Viperinae. In his later paper, HOFFSTETTER (1962) noticed that the Viperidae appeared suddenly in the Aquitanian of Europe; he confirmed his previous observations about similarity between the fossils (now maxillae and fangs) and the «Vipères modernes». RAGE (1984a) repeated the above information as follows: «The Viperidae are first reported in the fossil record in the Lower Miocene of Europe (Agenian = Aquitanian; HOFFSTETTER 1962)». Unfortunately, neither HOFFSTETTER nor RAGE described these fossils in detail. According to unpublished data kindly provided by J. C. RAGE (in litt.), the oldest French fossils known from the Limagne area come from localities of the Saint-Gérand-le-Puy complex (MN 1 and 2) and from Marcoin (MN 2); the remains belong to small viperid snakes.

The oldest unquestionable record of the genus *Vipera* comes from the German locality of Weisenau; recent examination of these remains (seven trunk vertebrae belonging to the SMNS collection) reveals that the snake from Weisenau is comparable with the extinct species *V. antiqua.*

Vipera antiqua was originally described from the Bohemian locality of Dolnice (SZYNDLAR 1987). Its description was based on six vertebrae only, but these bones were relatively well preserved and represented all major parts of the trunk portion of the column. There are no substantial differences between the snake from Dolnice and that from Petersbuch 2 and therefore the identification of the latter as *V. antiqua* seems well grounded. Noteworthy that the abundant material of *V. antiqua* from Petersbuch 2 does not display any considerable intraspecific variation, in contrary to *V. platyspondyla,* the other viper occurring in the same locality (cf. below).

Vipera antiqua was a relatively small snake, considered by SZYNDLAR (1987) a member of the '*V. aspis*' complex (sensu GROOMBRIDGE 1986), consisting of the three living European species: *V. aspis, V. latastei,* and *V. ammodytes.* These species display rather homogenous vertebral morphology, there are, however, some peculiarities that enable differentiating between *V. aspis* and *V. latastei* on one hand and *V. ammodytes* on the other: in the former group the hypapophysis becomes distinctly curved in posterior trunk vertebrae, whereas in *V. ammodytes* it remains distinctly straight until the end of the trunk portion of the column (the pattern observed in *V. aspis* and *V. latastei* is concordant with that of smallest European vipers, i. e., *V. berus* and other species). Abundant material from Petersbuch 2, containing a large number of posterior trunk vertebrae, indicates that *V. antiqua* closely resembled the living *V. ammodytes,* the latter inhabiting presently southeastern Europe. The siginificance of this observation was discussed earlier in this paper (cf.


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
N
L
M
Q
R
S
T
U
V
O
P
10 mm

C. caspioides: Discussion). Of a special importance is the fact that the viper from the lowermost Miocene of Weisenau perhaps also belonged to the same lineage.

('Oriental vipers')

Vipera platyspondyla Szyndlar, 1987

Fig. 10

Material: 794 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 8850–8860, 8867–9649), 61 trunk vertebrae (SMNS 57900/1), 6 cloacal vertebrae (BSP 1976 XXII 8861–8866), above 11 venomous fangs (SMNS 57904).

Description

Vipera platyspondyla was the largest snake in the assemblage from Petersbuch 2. The centrum length of 40 largest mid-trunk vertebrae ranges between 7.2 and 10.8 mm, the centrum width between 5.3 and 9.1 mm. The centrum length/centrum width ratio is 1.05 to 1.45, mean 1.2. Most vertebrae belonged to large specimens; the centrum length of smallest mid-trunk vertebrae is rarely lower than 4.5 mm.

Below, we consider that the vertebrae with neural spines higher than long belonged to the cervical portion of the column, while those with the spines as high as long or lower represented the mid-trunk vertebrae. In recent «Oriental vipers» (except for *Vipera russelli*), the neural spine becomes approximately as high as long usually around the 50th vertebra, while it is twice longer than high around the 100th vertebra.

The cervical vertebrae (Fig. 10 A-F) are very short and high in lateral view, owing to the presence of a very long hypapophysis and a high neural spine; in more anterior cervical vertebrae the latter structure is twice higher than long (Fig. 10 A); in more posterior cervical vertebrae the spine is lower but still distinctly higher than long (Fig. 10 F). The zygosphene of the cervical vertebrae is generally trilobate (Fig. 10 E), but the shape and degree of developement of the zygosphenal lobes vary in particular specimens.

The middle trunk vertebrae (Fig. 10 G-K) are provided with moderately elongate centra, with the subcentral ridges well developed immediately behind the parapophyses. The hypapophysis (broken off in most vertebrae) is thick, long, straight in lateral view, and directed postero-ventrally. The neural arch is strongly flattened. The neural spine (broken off in most vertebrae) is thick at the base, usually straight anteriorly and slightly overhanging posteriorly; it is approximately as high as long in the anteriormost mid-trunk vertebrae and its height diminishes in more posterior vertebrae. The paradiapophyses are slender, strongly elongate dorso-ventrally, provided with long and obtuse distally parapophyseal processes, the latter directed ven-

---

Fig. 10. *Vipera platyspondyla.* A: anterior cervical vertebra (BSP 1976 XXII 8850); B: anterior cervical vertebra (BSP 1976 XXII 8851); C: anterior cervical vertebra (BSP 1976 XXII 8852); D–E: posterior cervical vertebra (BSP 1976 XXII 8853); F: posterior cervical vertebra (BSP 1976 XXII 8854); G–K: mid-trunk vertebra (BSP 1976 XXII 8855); L–N: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 8856); O–P: posterior trunk vertebra (BSP 1976 XXII 8860); Q–S: anterior cloacal vertebra (BSP 1976 XXII 8866); T–V: posterior cloacal vertebra (BSP 1976 XXII 8862). – A, B, D, G, L, O, T: left lateral views; C, Q: right lateral views; E, I, V: dorsal views; H, M, S: ventral views; J: posterior view; K, P, R, U: anterior views.

trally rather than antero-ventrally. The zygosphene, especially in largest vertebrae, is usually straight or concave, rarely with well developed central lobe. The prezygapophyses are distinctly tilted upwards, but rather rarely to such a degree as in the vertebra shown on Fig. 10 K. The pre- and postzygapophyseal articular facets have usually the shape of rectangles, strongly elongate laterally; in rare cases, they are elliptical. The prezygapophyseal processes are very short, thick at the base and usually obtuse distally. The cotyle and condyle are orbicular or slightly flattened dorsoventrally; they are much broader than the neural canal, the latter relatively narrow even in smaller vertebrae. The subcentral, lateral, and paracotylar foramina are distinct.

Posterior trunk vertebrae (Fig. 10 L-M) are more flattened and they are provided with lower neural spines as well as shorter and directed more posteriorly hypapophyses; the paradiapophyses and parapophyseal processes are often more strongly built; the zygosphene is usually convex. In the vertebrae immediately preceding the cloacal region (Fig. 10 O-P), the neural spine is three times or more longer than high.

Several anterior cloacal vertebrae (Fig. 10 Q-S) possess, as characteristic for vipers, a long and forked distally hypapophysis instead of haemapophyses; typical paired haemapophyses appear in the posterior cloacal vertebrae (Fig. T-V). These cloacal vertebreae were assigned to *Vipera platyspondyla* and not to *V. antiqua* considering their relatively very large dimensions. For the same reason a few isolated viperid fangs present in the material are also assigned to *V. platyspondyla.*

Discussion

The informal name 'Oriental vipers' has been employed in paleontological papers for largest members of the genus *Vipera* (SZYNDLAR 1987, 1988, 1991b). All living species of the 'Oriental vipers', inhabiting recently Middle East, southern Asia, northwestern Africa and southeasternmost skirts of Europe, were separated off *Vipera* s. l. by OBST (1983), who revalidated for them the genus *Daboia.* The name *Daboia,* but as a subgenus of the genus *Vipera,* was also used in paleontology for inclusion of all presumed fossil members of the 'Oriental vipers' (ZEROVA in SZYNDLAR & ZEROVA 1992). It is little probable, however, that the entire group is monophyletic. GROOMBRIDGE (1986) divided the ‚Oriental vipers' into three complexes, namely '*lebetina*', '*xanthina*', and '*russelli*'. This subdivision was generally accepted by other students of viperine systematics (e. g. NILSON & ANDRÉN 1986) except for the '*russelli*' complex, the latter consisting of *V. russelli* and *V. palaestinae* according to GROOMBRIDGE. Osteologically, *V. russelli* differs greatly from the remaining members of the 'Oriental vipers' and it most deserves the status of a distinct genus (SZYNDLAR 1988; SZYNDLAR in SZYNDLAR & ZEROVA 1992). Recent studies, based on biochemical methods, confirmed the distinct status of this snake and consequently the generic name *Daboia* was restricted to its type species, *Vipera russelli* (HERRMANN et al. 1992). At the same time, HERRMANN et al. revalidated the generic name *Macrovipera* for the '*lebetina*' complex, while the systematic status of the '*xanthina*' complex and of *Vipera palaestinae* remains still unresolved. An especially strong demand for fragmentation of *Vipera* s. l. resulted from cladistic analysis, based principally on morphological characters, by ASHE & MARX (1988), who found the genus highly polyphyletic. Nevertheless, the consistency index computed for the most parsimonious cladogram of the viperine snakes (ASHE & MARX 1988: figs. 1 and 2) is scarcely 28.47% and thus the cladistic hypothesis presented by these authors seems weakly grounded. This brief summary of the current achievements in the viperine systematics shows that the status of the genus *Vipera* s. l. is still an open question; considering additionaly the convergent morphology of vertebrae of most of these snakes, we prefer to continue the use of the informal name 'Oriental vipers', at least with reference to paleontological record.

Although most descriptions of fossil 'Oriental vipers' were published during several last years, remains of these snakes were known much earlier from Europe; for example, HOFFSTETTER (1955) mentioned that «grosses Vipères» were abundant in the Miocene of France, Germany, Hungary, and other European countries and that they were replaced by smaller species in the Quaternary. Also SAINT GIRONS (1980), who postulated the occurrence of «un groupe de grandes Vipères plutôt méridionales, ancêtres des actuelles Lébétines» in the European Miocene and Pliocene, based his report on an unpublished fossil record; the viperid remains from the Spanish Upper Pliocene locality Îles Medas, mentioned by SAINT GIRONS, were recently described in detail (but not published) by BAILON (1991) as »*Vipera* sp. (groupe *lebetina*)». SAINT GIRONS further postulated that, in the course of the Pliocene, the range of the hypothetical ancestors of the living *Vipera lebetina* was restricted to the Mediterranean area. Although the SAINT GIRONS' observations were generally confirmed by later described fossil remains, the question whether the 'Oriental vipers' inhabiting Europe in the Neogene represented exclusively the *V. lebetina* complex remains unresolved until today. NILSON & ANDRÉN (1986) supported the SAINT GIRONS' hypothesis, suggesting that the disappearance of *V. lebetina* within its western (i. e., European) range in the Quaternary enabled the other 'Oriental viper', namely *V. xanthina,* to expand to the west; unfortunately, there is no direct evidence in favour of this supposition.

The first fossil species of the 'Oriental vipers' (reported as such) were described in 1987 from several Neogene sites of Central and Eastern Europe (BACHMAYER & SZYNDLAR 1987; SZYNDLAR 1987; ZEROVA et al. 1987). At the same time it was evidenced that *Vipera gedulyi* from the Hungarian Miocene, described as early as 1913 by BOLKAY, was also a member of the 'Oriental vipers' (SZYNDLAR 1988); previously, it was consistently considered in the literature as a close relative of the living *V. ammodytes.*

Up to now, as many as seven fossil species of the 'Oriental vipers' are known from the Neogene of Europe (cf. ZEROVA 1992, for the up-to-date review). Unfortunately, the specific distinction of a part of these species, based exclusively on vertebrae, was not properly demonstrated. Of them, only *Vipera maxima* from the Spanish Pliocene (SZYNDLAR 1988), seems closely related to the living *V. russelli* from southern Asia (the only living member of *Daboia* sensu HERRMANN et al. 1992). The relationship between both snakes is well evidenced by the morphology of their posterior trunk vertebrae, provided with as high as long neural spines along with relatively short hypapophyses. This condition does not occur in the remaining (both extant and extinct) 'Oriental vipers', having very low neural spines and relatively long hypapophyses.

Apart from *Vipera maxima,* the other fossil species of the 'Oriental vipers' from the European Neogene belong either to the '*lebetina*' complex or to the '*xanthina*' complex. Of them, two fossil species, *V. gedulyi* and *V. burgenlandica,* both with fairly well recognized cranial osteology, seem well referable to the former group. *V. gedulyi* from the Hungarian Miocene is no doubt closely related to the living

V. lebetina, as evidenced by recent re-examination of its abundant skull bones (SZYNDLAR 1991b: Note added in the proof). In its original description (BACHMAYER & SZYNDLAR 1987), the taxonomic status of *V. burgenlandica* from the Austrian Miocene was unclear, because the material then available suggested relationships with both the '*lebetina*' (vertebrae) and the '*xanthina*' complex (a single basiparasphenoid); however, discovery of new cranial remains, in particular another basiparasphenoid, enabled to recognize the intraspecific variation within the fossil species and, in consequence, to reject its possible relationships (as previously suspected) with *V. xanthina* (SZYNDLAR 1991b).

The problem becomes much more complicated with regard to the extinct species based exclusively on vetebrae, considering close similarity in vertebral morphology between the '*lebetina*' and '*xanthina*' complexes. Trunk vertebrae of *V. xanthina* differ from those of the '*lebetina*' complex by having elliptical-shaped (and not rectangular) prezygapophyseal articular facets, more upwardly tilted prezygapophyses (SZYNDLAR 1987), and the straight (and not overhanging) anterior edge of the neural spine (ZEROVA 1992). It should be noted, however, that these observations are based on limited comparative material of the living *V. xanthina,* skeletons of which are not available in most museum collections. On the other hand, the above listed characteristics of *V. xanthina* occur sometimes (although rarely) in members of the ‚*lebetina*' complex (SZYNDLAR, unpublished observations). It is quite possible that a more detailed examination of the axial osteology of recent 'Oriental vipers', in particular of *V. xanthina,* could help to resolve the problems of proper identification of fossil materials. Although *V. ukrainica,* newly described from the Ukrainian Miocene (ZEROVA 1992), was assigned to the '*xanthina*' complex, this decision was based almost exclusively on the cranial morphology. While the occurrence of *V. xanthina*-like snakes in the Ukrainian Miocene seems easily understandable also on the geographical ground, their possible presence in the Pliocene of Spain and southern France, as recently reported by BAILON (1991), would have been certainly surprising; the latter report, however, is based exclusively on vertebrae.

In its original description of *Vipera platyspondyla* from the Bohemian locality Dolnice, SZYNDLAR (1987) stated that this snake seemed closest to the living *V. xanthina*; nevertheless, considering scantiness of the fossil material from Dolnice (eight fragmentary vertebrae), SZYNDLAR noticed that the close relations between both snakes could not be demonstrated with confidence. The viperid remains from Petersbuch 2 described above, containing among others trunk vertebrae identical with the type material from Dolnice, are referred to *V. platyspondyla.* Nevertheless, the abundant material from Petersbuch 2 evidences clearly that this fossil snake was characterized by a broad spectrum of intraspecific variation and that the diagnostic features of *V. platyspondyla* (among others strongly upwardly tilted prezygapophyses, elliptical-shaped prezygapophyseal articular facets, three sharp lobes of the zygosphene) did not belong to prevailing conditions characteristic of this species. Most mid-trunk vertebrae found in Petersbuch 2 were characterized by moderately upwardly tilted prezygapophyses and rectangular-shaped prezygapophyseal articular facets, therefore the features characteristic of the '*lebetina*' complex. Although the vertebrae from Petersbuch 2 were mostly provided with neural spines not overhanging anteriorly (as characteristic for *V. xanthina*), on the other hand the number of vertebrae with entirely (or almost entirely) preserved neural spines was very scarce. In conclusion, the taxonomic status of this oldest 'Oriental viper' remains presently unresolved.

Serpentes indet.

Material: 147 trunk vertebrae (BSP 1976 XXII 9650–9796), 60 trunk vertebrae (SMNS 57902/1), 103 caudal vertebrae (BSP 1976 XXII 9797–9899), 205 caudal vertebrae (SMNS 57902/2), fragments of 3 dentaries, 2 pterygoids, and one maxilla (SMNS 57907).

The entire material belongs most likely to the advanced snakes (i. e., Colubridae, Elapidae, and Viperidae); there is no evidence that the vertebrae could belong to other forms than those described above. The trunk vertebrae were not identified to the familial level on account of their strong damage. Contrary to the latter, many caudal vertebrae are relatively well preserved. Of them, the largest vertebrae (especially those anterior caudal) display four somewhat different morphological patterns (especially in the shape of neural spines, zygosphenes, and prezygapophyseal processes) and therefore they could be theoretically referable to the four snakes reaching largest dimensions, namely *Natrix* aff. *N. sansaniensis, Coluber caspioides, Naja romani,* and *Vipera platyspondyla*. Vertebrae of *Naja romani,* usually easy for identification owing to their heavy built, were partly selected off the material. However, it appeared very hazardous to correlate the particular caudal vertebrae with those from the trunk portion of the column. In particular, it should be taken into consideration that the morphology of caudal vertebrae observed in recent members of the genera *Natrix, Coluber,* and *Vipera* is not necessarily reminiscent of that observed in their posterior trunk vertebrae.

Familial allocation of the few cranial elements, owing to their fragmentary nature, cannot be demonstrated.

3. Changes in the ophidian faunas of Germany in the Lower and Middle Miocene

A recent summary of the up-to-date knowledge on fossil snakes from the German territory (SZYNDLAR & BÖHME, in press b) shows that the best recognized ophidian faunas come from the period between the Oligocene and Middle Miocene. Remains of pre-Oligocene snakes have not been adequately described, while Upper Miocene and Lower Pliocene snakes have never been reported from Germany.

The snake assemblage from Petersbuch 2 belongs to the most abundant and diverse ophidian faunas ever reported from Europe. This assemblage shows perfectly that the end of the Lower Miocene (middle Orleanian; MN 4) was one of the most important turning points in the history of the German ophidian faunas. The following brief review of ophidian fossil record available from the German Miocene indicates that a number of Lower Miocene snakes became extinct around the Lower/ Middle Miocene transition and was replaced by new waves of modern snakes coming probably from the East.

Most Miocene snakes, described from several German sites mainly in the 19th century (VON MEYER 1844, 1845; FRAAS 1870; KINKELIN 1892; SCHLOSSER 1916), were considered nomina dubia (RAGE 1984a; SZYNDLAR 1992; SZYNDLAR & BÖHME, in press b); of them, only *Coluber suevica* (originally described as a member of the elapid genus *Naja* by FRAAS 1870) from Steinheim a. A. is with certainty a valid species. Thus, the following review is necessarily based on the fossil collections not described yet, coming from eleven Lower and Middle Miocene sites, located mainly in southern Gemany (cf. Introduction for the list of these localities).

In the Agenian and lower Orleanian (MN 1–3), the snake fauna of Germany was composed partly (perhaps mainly) of Oligocene survivors. Among them, the extinct aniliid *Eoanilius,* found in the Lower Miocene of Ulm-Westtangente and Stubersheim 3, was the only ophidian genus that occurred with certainty in Europe yet in the Eocene; remains of *Eoanilius* coming from Petersbuch 2 are the youngest fossil record of this genus. The other Oligocene snake, *Bransateryx vireti* or a closely related form, unexpectedly survived in Germany until the end of the Middle Miocene (upper Astaracian, MN 7+8), as evidenced by the material from Steinheim a. A. (= *Coluber steinheimensis* FRAAS, 1870, part; = cf. *Bransateryx*, RAGE 1984a; SMNS 51152). The other member of the genus, *B. septentrionalis*, is known exclusively from the uppermost Lower Miocene (middle Orleanian; MN 4). The boine *Bavarioboa* may have also occurred in the Oligocene, but it is not ultimately proved. Non-erycine boids did not survive in Europe beyond the Middle Miocene; remains of *Bavarioboa* from Rothenstein 13 belong to the youngest records of non-erycine Boidae in Europe.

Of special interest is the finding of a fragmentary vertebra comparable with those of the living *Eryx* in Stubersheim 3 (SMNS 57709/2). It would be the oldest record of this genus, but the generic allocation cannot be evidenced with confidence on the basis of a single incomplete vertebra. In Europe, *Eryx* was especially common in the Upper Miocene and Pliocene (SZYNDLAR 1991a, 1991b), i. e., the period from which no fossil snakes have been reported from Germany.

Non-natricine Colubridae were represented in the German Lower Miocene by tiny snakes of unknown generic allocation, found in Weisenau (SMNS 59119) and Stubersheim 3 (SMNS 57709/4); that from Weisenau is comparable with *Coluber cadurci* (the generic assignment of this species to *Coluber* is uncertain), reported from the French Oligocene and perhaps also Lower Miocene (RAGE 1974, 1984a). The characteristic features of these and other Oligocene and Lower Miocene non-natricine Colubridae known from Germany and France are very small absolute size and the elongated vertebral form. It might be possible that the Lower Miocene colubrids were Oligocene survivors.

The most important novelty in the composition of the snake faunas in the beginning of the Miocene was the appearance of vipers in Europe. It is of special importance that the oldest known *Vipera*, coming from Weisenau (*Vipera* cf. *V. antiqua*, SMNS 59115, 59116), does not differ significantly from the living European species *V. ammodytes*. This record indicates clearly that the genus *Vipera* must have evolved long before the Miocene, but apparently outside the European territory. Since the beginning of the Miocene, remains of the genus *Vipera* are common in European fossil sites. In the Lower Miocene of Germany, fragmentary vertebrae of small *Vipera* (perhaps belonging to two different species) were also found in Stubersheim 3 (SMNS 57709/3).

Although the fossil record from most of the Lower Miocene (MN 1–3) is rather limited, it seems that the German snake fauna was subject to rather slow changes in this period. More drastic changes in the composition of the German ophidian faunas took place at the turn of the Lower Miocene (i. e., around the zone MN 4; middle Orleanian), the phenomenon resulting from competition of new waves of eastern invaders, composed principally of modern colubrids, large vipers, and elapid snakes. Arrival of these new snakes, well evidenced by the fossil record from Petersbuch 2, was probably connected with the thermal maximum observed in the European climate around the Lower/Middle Miocene transition (SCHLEICH 1985, 1986). Another characteristic event observed in those times was a faunal exchange between Eurasia and North America that brought to Europe several North American snake genera

(RAGE & HOLMAN 1984); as discussed in the previous chapter, it does not seem ultimately evidenced yet whether all these snakes were indeed of American origin. The Middle Miocene (upper Orleanian to upper Astaracian; MN 5–8) snake fauna of Germany differed little from that established at the end of the Early Miocene; although snake remains coming from a number of Middle Miocene localities are not very abundant, they contained most snakes (at least at the generic level) that appeared in Germany at the end of the Lower Miocene. A few snakes not recorded from the Lower Miocene of Germany and found in Middle Miocene sites belonged exclusively to non-natricine Colubridae.

The elapid snakes reported from Petersbuch 2 belonged to the oldest representatives of this family in Europe and elsewhere. Whereas the exact taxonomic position of *Micrurus gallicus* (supposed an immigrant from North America by RAGE & HOLMAN 1984) and the unnamed tiny elapid from Petersbuch 2 is unclear, the relationships of the fossil cobra *Naja romani* with the living Asiatic members of the genus are quite well recognized (SZYNDLAR & RAGE 1990). Since its appearance at the end of the Lower Miocene, *Naja* belonged to the most common snakes in the European Neogene. In Germany, fragmentary vertebrae referable to this genus were also found in the Middle Miocene localities of Sandelzhausen (BSP 1959 II) and Rothenstein 13 (SMNS). Specific allocation cannot be, however, evidenced on the basis of the existing material; most likely, as in the case of other cobras inhabiting Europe except for the Iberian Peninsula, these snakes were related to the living Asiatic *Naja*.

Large members of the genus *Vipera*, the 'Oriental vipers', may have appeared in Europe as early as the lower Orleanian (MN 3). This supposition is based on a single vertebra reported from the Portuguese site of Lisboa by ANTUNES & RAGE (1974: fig. 4) as Viperidae indet.; relatively large dimensions and morphology of the illustrated vertebra indicate that it may have belonged to the 'Oriental vipers'. The first certain record of these snakes comes from the middle Orleanian (MN 4) of Central Europe; the 'Oriental vipers' were represented by the fossil species *V. platyspondyla* from Dolnice and Petersbuch 2 as well as by an unnamed species found in Langenau (SMNS 53915); the latter is represented by several fragmentary vertebrae, morphologically resembling those of *V. platyspondyla*. Similarly to cobras, the 'Oriental vipers' belonged to commonest European snakes until the Pliocene. In the Middle Miocene of Germany, vertebrae of the 'Oriental vipers' were found in Sandelzhausen (BSP) and Steinheim a. A. (SMNS 53264/1–2). In Petersbuch 2, *V. platyspondyla* occurred sympatrically with a much smaller species, *V. antiqua*; similarly in Steinheim a. A., the 'Oriental viper' was accompanied by a small *Vipera* (= *Coluber steinheimensis* FRAAS, 1870, part; = cf. *Vipera*, RAGE 1984a; SMNS 51153), similar to the living *V. ammodytes*. It is quite possible that the small vipers from Weisenau (*Vipera* cf. *V. antiqua*), Petersbuch 2 (*V. antiqua*) and that from Steinheim a. A. belonged to a single lineage leading to the living *V. ammodytes*. The Miocene viperid fauna of Germany contained also representatives of another group of *Vipera*, namely the '*V. berus*' complex (sensu GROOMBRIDGE 1986), consisting of smallest members of the genus, with the present centre of distribution located in Europe. Occurrence of these vipers is evidenced by fragmentary trunk vertebrae coming from Langenau (SMNS 53888/2) and Randecker Maar (SMNS 53960/2), characterized by very small dimensions, distinctly elongated centra, strongly reduced neural spines, and posteriorly curved hypapophyses; these are the oldest fossil records of the '*V. berus*' complex.

Apart from the invasion of elapids and 'Oriental vipers', another characteristic event at the end of the Lower Miocene was the appearance of a complex natricine fauna, as evidenced by the material from Petersbuch 2. Although natricine snakes occurred in Europe since the Oligocene (Rage 1988a), it seems that they were relatively rare until the end of the Lower Miocene; the oldest find from Germany consists of a few fragmentary vertebrae of an unidentified small natricine from Stubersheim 3 (SMNS 57709/6). Sudden appearance of several different forms of natricine snakes in Petersbuch 2 suggests that they represent mostly a new wave of immigrants rather than survivors inhabiting previously Europe. This complex natricine fauna occurred in Europe still in the Middle Miocene, as evidenced by abundant remains coming from the French locality of Sansan (Augé & Rage, in press). Apart from Petersbuch 2, vertebrae clearly referable to the fossil genus *Palaeonatrix* (cf. *P. lehmani*) were found in Langenau (SMNS 55807/1), while those comparable with *Natrix* in Oggenhausen (SMNS 57652/4); natricine vertebrae of unclear generic allocation were also found in Randecker Maar (SMNS 53960/1) and Sandelzhausen (SMNS 53995/1). Most of this abundant natricine fauna probably did not survive in Europe beyond the Middle Miocene; as evidenced by fossil record from a number of sites located outside Germany, natricine snakes inhabiting Europe from the Upper Miocene onwards were represented exclusively by the living genus *Natrix* (Rage in Demarcq et al. 1983; Szyndlar 1991b).

As mentioned above, before the end of the Lower Miocene the non-natricine Colubridae were represented exclusively by tiny snakes that may have reached Europe yet in the Oligocene. Large members of this group that appeared in Europe in the middle Orleanian were represented by *Coluber caspioides* in Petersbuch 2 and *C. dolnicensis* in the Bohemian site Dolnice (Szyndlar 1987). In the Middle Miocene large colubrids became common in Europe; in Germany they were represented by an unnamed snake from Sandelzhausen (perhaps *Coluber*; BSP 1959 II) and *Coluber suevica* from Steinheim a. A. (= *Naja suevica* Fraas, 1870; = ?*Coluber suevica*, Rage 1984a; SMNS 51026, 53240, 53257/1–2). Smaller colubrids were also present in the Middle Miocene of Germany, but apparently they were not related to the species known from the Lower Miocene. A single vertebra found in Randecker Maar (SMNS 53960/3) is comparable with those of the extinct *Texasophis meini* described from the French Middle Miocene (Rage & Holman 1984), while several perfectly preserved vertebrae from Oggenhausen (SMNS 57652/2) may belong to the living genus *Elaphe*.

A long gap in the fossil record does not enable to reconstruct changes in the German ophidian faunas that took place after the Middle Miocene. Data available from countries located both west and east from Germany indicate that from the Upper Miocene onwards a prevailing part of Europe was inhabited exclusively by members of modern ophidian genera; most likely, the snake fauna inhabiting then Germany was composed of similar elements. This supposition is supported by the fact that changes observed in the German ophidian assemblages from the Upper Pliocene onwards did not differ from those occurring in adjacent areas of Central Europe (Szyndlar & Böhme, in press b).

4. Literature

Albino, A. M. (1987): Un nuevo Boidae (Reptilia: Serpentes) del Eoceno temprano de la Provincia del Chubut, Argentina. – Ameghiniana, **24**: 61–66; Buenos Aires.

Antunes, M. T. & Rage, J. C. (1974): Notes sur la géologie et la paléontologie du miocène de Lisbonne. XIV – Quelques Squamata (Reptilia). – Bol. Soc. geol. Portugal, **19**: 47–60; Lisboa.

Ashe, J. S. & Marx, H. (1988): Phylogeny of the viperine snakes (Viperinae): Part II. Cladistic analysis and major lineages. – Fieldiana Zool., New Ser., **52**: 1–23; Chicago.

Auffenberg, W. (1963): The fossil snakes of Florida. – Tulane Stud. Zool., **10**: 131–216; New Orleans.

Augé, M. & J. C. Rage, (in press): Les Squamates (Reptilia) du Miocène moyen de Sansan (Gers, France). – Mém. Mus. natl. Hist. nat.; Paris.

Bachmayer, F. & Szyndlar, Z. (1985): Ophidians (Reptilia: Serpentes) from the Kohfidisch fissures of Burgenland, Austria. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, A, **87**: 79–100; Wien.

– & – (1987): A second contribution to the ophidian fauna (Reptilia: Serpentes) of Kohfidisch, Austria. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, A, **88**: 25–39; Wien.

Bailon, S. (1991): Amphibiens et reptiles du Pliocène et du Quaternaire de France et d'Espagne: Mise en place et évolution des faunes. 499 pp.; Unpubl. Ph. D. thesis (Université Paris VI).

Barnes, B. (1927): Eine eozäne Wirbeltier-Fauna aus der Braunkohle des Geiseltals. – Jb. Hallesch. Verb. Erforsch. mitteldeutsch. Bodensch., N. F., **6**: 5–24; Halle.

Bolkay, St. J. (1913): Additions to the fossil herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial periode. – Mitt. Jb. königl. ungar. geol. Reichsanstalt, **21**: 217–230; Budapest.

Bonis, L. de, Crochet, J. Y., Rage, J. C., Sigé, B., Sudre, J. & M. Vianey-Liaud (1973): Nouvelles faunes de Vertébrés oligocènes des phosphorites du Quercy. – Bull. Mus. natl. Hist. nat., 3ᵉ sér., **174** (Sci. de la Terre **28**): 105–113; Paris.

Brujin, H. de, Daams, R., Daxner-Höck, G., Fahlbusch, V., Ginsburg, L., Mein, P. & J. Morales, (with collaboration of Heizmann, E., Mayhew, D. F., Meulen, A. J. van der, Schmidt-Kittler, N. & M. Telles Antunes) (1992): Report of the RCMNS working group on fossil mammals, Reisensburg 1990. – Newsl. Stratigr., **26**: 65–118; Berlin & Stuttgart.

Chkhikvadze, V. M. (1985): [Preliminary results of the study of Tertiary amphibians and squamate reptiles of the Zaisan Basin]. – *In:* Voprosy Gerpetologii (Abstr. 6th All-Soviet Herpet. Conf., Tashkent, 18–20 September 1985): 234–235; Tashkent (Akad. Nauk. SSSR).

Cope, E. D. (1892): Remarks on the communication »Ein fossiler Giftzahn«, by Dr. F. Kinkelin. – Zool. Anz., **15**: 224; Leipzig.

Demarcq, G., Ballesio, R., Rage, J. C., Guérin, C., Mein, P. & H. Méon (1983): Données paléoclimatiques du Néogène de la Vallée du Rhône (France). – Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., **42**: 247–272; Amsterdam.

Dowling, H. G. & Duellman, W. E. (1978): Systematic herpetology: A synopsis of families and higher categories. 114 pp; New York (HISS Publications).

Fahlbusch, V. (1976): Report on the International Symposium on mammalian stratigraphy of the European Tertiary (München, April 11–14, 1975). – Newsl. Stratigr., **5**: 160–167; Berlin & Stuttgart.

Filhol, H. (1877): Recherches sur les phosphorites du Quercy. Étude des fossiles qu'on y rencontre et spécialement des mammifères. – Ann. Sci. Géol., **8**: 1–561; Paris.

Fraas, O. (1870): Die Fauna von Steinheim. Mit Rücksicht auf die miocänen Säugethier- und Vogelreste des Steinheimer Beckens. – Jh. Ver. vaterländ. Naturk. Württemberg, **26**: 145–306; Stuttgart.

Gilmore, C. W. (1938): Fossil snakes of North America. – Geol. Soc. America, Spec. Paps., **9**: i–vii+1–96; Baltimore.

Groombridge, B. C. (1986): Phyletic relationships among viperine snakes. – *In*: Roček, Z.: Studies in Herpetology: 219–222; Prague (Charles Univ.).

Hecht, M. K. (1959): Amphibians and reptiles. [*In*: McGrew, P. O.: The geology and paleontology of the Elk Mountain and Tabernacle Butte area, Wyoming]. – Bull. Amer. Mus. nat. Hist., **117**: 130–146; New York.

Heissig, K. (1978): Fossilführende Spaltenfüllungen Süddeutschlands und die Ökologie ihrer oligozänen Huftiere. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **18**: 237–288; München.

Heizmann, E. P. J. (1983): Die Gattung *Cainotherium* (Cainotheriidae) im Orleanium und im Astaracium Süddeutschlands. – Eclogae geol. Helv., **76**: 781–825; Basel.

Herrmann, H. W., Joger, U. & Nilson, G. (1992): Phylogeny and systematics of viperine snakes. III: Resurrection of the genus *Macrovipera* (Reuss, 1927) (Reptilia, Serpentes, Viperidae) as suggested by biochemical evidence. – Amphibia-Reptilia, **13**: 375–392; Leiden.

Hoffstetter, R. (1939): Contribution à l'étude des Elapidae actuels de fossiles et de l'ostéologie des Ophidiens. – Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, **15**: 1–78; Lyon.

– (1955): Squamates de type moderne. – *In*: Piveteau, J.: Traité de Paléontologie, Tome V (Amphibiens, Reptiles, Oiseaux): 606–662; Paris (Masson).

– (1962): Revue des récentes acquisitions concernant l'histoire et la systématique des Squamates. – Problèmes actuels de paléontologie – Évolution des Vertébrés; Coll. internat. C. N. R. S. (Paris, 29 mai – 3 juin 1961), **104**: 243–279; Paris.

– (1964): Les Serpents du Néogène du Pakistan (couches des Siwaliks). – Bull. Soc. Géol. France, 7e sér., **6**: 467–474; Paris.

Hoffstetter, R. & Rage J. C. (1972): Les Erycinae fossiles de France (Serpentes, Boidae). Compréhension et histoire de la sousfamille. – Ann. Paléont. (Vertébrés), **58**: 81–124; Paris.

Holman, J. A. (1973): Reptiles of the Egelhoff local fauna (Upper Miocene) of Nebraska. – Contr. Mus. Palaeont., Univ. Michigan, **24**: 125–134; Ann Arbor.

– (1979): A review of North American Tertiary snakes. – Publ. Mus. Michigan State Univ., Palaeont. Ser., **1**: 200–260; East Lansing.

– (1982): New herpetological species and records from the Norden Bridge fauna (Miocene: Late Barstovian) of Nebraska. – Trans. Nebraska Akad. Sci., **10**: 31–36.

Kinkelin, F. (1892): Ein fossiler Giftzahn. – Zool. Anz., **15**: 93–94; Leipzig.

– (1896): Einige seltene Fossilien des Senckenbergischen Museums. IV. Ein fossiler Giftzahn aus den untermiocänen Hydrobienschichten vom Hessler bei Mosbach-Biebrich. – Abh. Senckenberg. naturforsch. Ges., **20**: 36–40; Frankfurt a. M.

Kluge, A. G. (1988): Relationships of the Cenozoic boine snakes *Paraepicrates* and *Pseudoepicrates* . – J. Vertebr. Palaeont., **8**: 229–230; Lawrence.

– (1991): Boine snake phylogeny and research cycles. – Misc. Publ., Mus. Zool., Univ. Michigan, **178**: 1–58; Ann Arbor.

Lartet, E. (1851): Notice sur la colline de Sansan, suivie d'une récapitulation des diverses espéces d'animaux vertébrés fossiles, trouvés soit à Sansan, soit dans d'autres gisements du terrain tertiaire miocène dans le Bassin Sous-Pyrénéen. 42 pp.; Auch (J.-A. Portes).

Lydekker, R. (1888): Catalogue of the fossil Reptilia and Amphibia in the British Museum (Natural History). Part I. containing the orders Ornithosauria, Crocodilia, Dinosauria, Squamata, Rhynchocephalia, and Proterosauria. xxviii+ 309 pp.; London (Taylor and Francis).

McDowell, S. B. (1987): Systematics. – *In*: Seigel, R. A., Collins, J. T. & Novak, S. S.: Snakes: Ecology and Evolutionary Biology: 3–50; New York (Macmillan).

Marsh, O. C. (1871): Description of some fossil serpents from the Tertiary deposits of Wyoming. – Amer. J. Sci., 3rd ser., **1**: 322–329; New Haven.

Meyer, H. v. (1844): [without title; In 'Mittheilungen an Professor Bronn gerichtet']. – N. Jb. Mineral. Geogn. Geol. Petrefakt., **1844**: 329–340; Stuttgart.

– (1845): Zur Fauna der Vorwelt. Fossile Saeugethiere, Voegel und Reptilien aus dem Molasse-Mergel von Oeningen. VI+52 pp.; Frankfurt am Main (S. Schmerber).

Milner, A. C. (1986): Amphibians and squamates from the Palaeogene of England. – *In*: Roček, Z.: Studies in Herpetology: 685–688; Prague (Charles Univ.).

Milner, A. C., Milner, A. R. & Estes, R. (1982): Amphibians and squamates from the Upper Eocene of Hordle Cliff, Hampshire, – a preliminary report. – Tert. Res., **4**: 149–154; Leiden.

Młynarski, M., Szyndlar, Z., Estes, R., & Sanchíz, B. (1982): Lower vertebrate fauna from the Miocene of Opole (Poland). – Estud. geol., **38**: 103–119; Madrid.

Nilson, G. & Andrén, C. (1986): The mountain vipers of the Middle East – the *Vipera xanthina* complex (Reptilia, Viperidae). – Bonn. Zool. Monogr., **20**: 1–90; Bonn.

Obst, F. J. (1983): Zur Kenntnis der Schlangengattung *Vipera* (Reptilia, Serpentes, Viperidae). – Zool. Anz., **38**: 229–235; Leipzig.

OWEN, [R.] (1850): Monograph on the fossil Reptilia of the London Clay. Part II. Crocodilia, Ophidia. 68 pp.; London (Palaeontograph. Soc.).

PORTIS, A. (1901): Il *Palaeopython sardus* PORT. Nuovo pitonide del miocene medio della Sardegna. – Boll. Soc. geol. Italiana, **20**: 247–253; Roma.

RAGE, J. C. (1974): Les serpents des Phosphorites du Quercy.– Palaeovertebrata, **6**: 274–303; Montpellier.

– (1976): Les Squamates du Miocène de Beni Mellal, Maroc. – Géol. méditerr., **3**: 57–70; Marseille.

– (1977): An erycine snake (Boidae) of the genus *Calamagras* from the French Lower Eocene, with comments on the phylogeny of the Erycinae. – Herpetologica, **33**: 459–463; Lawrence.

– (1981): Les Colubridae (Reptilia, Serpentes) du Néogène français. Le probleme des espèces du Miocène de Sansan (Gers). – Géobios, **14**: 537–542; Lyon.

– (1984): Handbuch der Paläoherpetologie **11**. Serpentes. 80 pp; Stuttgart. (Gustav Fischer). – [1984 a]

– (1984): La „Grande Coupure“ éocène/oligocène et les herpétofaunes (Amphibiens et Reptiles): problèmes du synchronisme des événements paléobiogéographiques. Bull. Soc. Géol. France, 7ᵉ sér., **26**: 1251–1257; Paris. – [1984 b]

– (1987): Fossil history. – *In*: SEIGEL, R. A., COLLINS, J. T. & NOVAK, S. S.: Snakes: Ecology and Evolutionary Biology: 51–76; New York (Macmillan). – [1987 a]

– (1987): Extinctions chez les Squamates (Reptiles) à la fin de l'Oligocène en France. Adaptations et modifications de l'environnement. – Mém. Soc. Géol. France, N. S., **150**: 145–150; Paris. – [1987 b]

– (1987): Lower vertebrates from the early-middle Eocene Kuldana Formation of Kohat Pakistan: Squamata. – Contr. Mus. Paleont., Univ. Michigan, **27**: 187–193; Ann Arbor. – [1987 c]

– (1988): The oldest known colubrid snakes. The state of the art. – Acta zool. Cracov., **31**: 457–474; Kraków. – [1988 a]

– (1988): Le gisement du Bretou (Phosphorites du Quercy, Tarn-et-Garonne, France) et sa faune de Vertébrés de l'Eocène supérieur. I. Amphibiens et Reptiles. – Palaeontographica, Abt. A, **205**: 3–27; Stuttgart. – [1988 b]

RAGE, J. C. & FORD, R. L. E. (1980): Amphibians and Squamates from the Upper Eocene of the Isle of Wight. – Tert. Res., **3**: 47–60; Rotterdam.

RAGE, J. C. & HOLMAN, J. A. (1984): Des Serpents (Reptilia, Squamata) de type Nord-Américain dans le Miocène Français. Évolution parallèle ou dispersion? – Géobios, **17**: 89–104; Lyon.

RAGE, J. C. & ROČEK, Z. (1983): *Dolniceophis lehmani* (Serpentes, Colubridae), a new fossil snake from the Lower Miocene of Czechoslovakia. – Čas. mineral. geol., **28**: 17–21; Praha.

ROCHEBRUNE, A. T. DE (1880): Revision des Ophidiens fossiles du Muséum d'Histoire Naturelle. – Nouv. Arch. Mus. Hist. nat., 2ᵉ sér., **3**: 271–296; Paris.

– (1884): Faune ophiologique des Phosphorites du Quercy. – Mém. Soc. Sci. nat. Saône-et-Loire, **5**: 149–164; Chalon-sur-Saône.

ROEMER, F. (1870): Ueber *Python Euboïcus,* eine fossile Riesenschlange aus tertiärem Kalkschiefer von Kumi auf der Insel Euboea. – Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., **22**: 582–590; Berlin.

SAINT GIRONS, H. (1980): Biogéographie et évolution des vipères européennes. – C. R. Soc. Biogéogr., **496**: 146–172; Paris.

SCHLEICH, H. H. (1985): Zur Verbreitung tertiärer und quartärer Reptilien und Amphibien. I. Süddeutschland. – Münchner geowiss. Abh., A, **4**: 67–149; München.

– (1986): Reflections upon the changes of local Tertiary herpetofaunas to global events. – *In*: Lecture Notes in Earth Sciences, **8**: 429–442; Berlin (Springer).

– (1988): Paläoherpetologische Materialien und Faunenspektren aus dem Kalktertiär des Mainzer Beckens (Oberoligozän–Untermiozän). – Geol. Jb., A, **110**: 289–306; Hannover.

SCHLOSSER, M. (1916): Neue Funde fossiler Säugetiere in der Eichstätter Gegend. – Abh. Königl. Bayer. Akad. Wiss., mathem.-phys. Kl., **28**: 1–78; München.

SCHMIDT-KITTLER, N. (ed.) (1987): International Symposium on Mammalian Biostratigraphy and Paleoecology of the European Paleogene, Mainz, February, 18–21, 1987. – Münchner geowiss. Abh., A, **10**: 1–312; München.

SMITH, M. J. & PLANE, M. (1985): Pythonine snakes (Boidae) from the Miocene of Australia. – BMR J. Australian Geol. Geophysics, **9**: 191–195; Canberra.

STEFANO, G. DE (1905): Appunti sui Batraci e sui Rettili del Quercy appartenenti alla collezione Rosignol. Parte Terza. Coccodrilli - Serpenti - Tartarughe. – Boll. Soc. geol. Italiana, **24**: 17–67; Roma.

SWINTON, W. E. (1926): *Daunophis langi*, gen. et sp. n. (Pliocene, Burma). – Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 9, **17**: 342–348; London.

SZUNYOGHY, J. v. (1932): Beiträge zur vergleichenden Formenlehre des Colubridenschädels nebst einer kraniologischen Synopsis der fossilen Schlangen Ungarns mit nomenklatorischen, systematischen und phyletischen Bemerkungen. – Acta zool., **13**: 1–56; Stockholm.

SZYNDLAR, Z. (1982): see MŁYNARSKI, M. et al. 1982.

– (1984): Fossil snakes from Poland. – Acta zool. Cracov., **28**: 1–156; Kraków.

– (1987): Snakes from the Lower Miocene locality of Dolnice (Czechoslovakia). – J. Vertebr. Paleont., **7**: 55–71; Lawrence.

– (1988): Two new extinct species of the genera *Malpolon* and *Vipera* (Reptilia: Serpentes) from the Pliocene of Layna (Spain). – Acta zool. Cracov., **31**: 687–706; Kraków.

– (1991): A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part I. Scolecophidia, Boidae, Colubrinae. – Estud. geol., **47**: 103–126; Madrid. – [1991 a].

– (1991): A review of Neogene and Quaternary snakes of Central and Eastern Europe. Part II. Natricinae, Elapidae, Viperidae. – Estud. geol., **47**: 237–266; Madrid. – [1991 b].

– (1991): Ancestry of the Grass Snake (*Natrix natrix*): Palaeontological evidence. – J. Herpet., **25**: 412–418; Lawrence. – [1991 c].

– (1992): «*Coluber*» *kargii* VON MEYER, 1845 (Serpentes: Viperidae), from the Miocene of Öhningen (Germany). – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1992**: 692–700; Stuttgart.

– (in press): Oligocene snakes of southern Germany. – J. Vertebr. Paleont.; Lawrence.

SZYNDLAR, Z. & BÖHME, W. (in press a): Redescription of *Tropidonotus atavus* von Meyer, 1855 from the Upper Oligocene of Rott (Germany) and its allocation to *Rottophis* gen. nov. (Serpentes, Boidae). – Palaeontographica, Abt. A; Stuttgart.

– & – (in press b): Die fossilen Schlangen Deutschlands: Geschichte der Faunen und ihrer Erforschung. – Mertensiella, **3**; Bonn.

SZYNDLAR, Z. & RAGE, J. C. (1990): West Palearctic cobras of the genus *Naja* (Serpentes: Elapidae): interrelationships among extinct and extant species. – Amphibia–Reptilia, **11**: 385–400; Leiden.

SZYNDLAR, Z. & ZEROVA, G. A. (1990): Neogene cobras of the genus *Naja* (Serpentes: Elapidae) of East Europe. – Ann. naturhist. Mus. Wien, A, **91**: 53–61; Wien.

– & – (1992): Miocene snake fauna from Cherevichnoie (Ukraine, USSR), with description of a new species of *Vipera*. –N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **184**: 87–99; Stuttgart.

THOMAS, H., SEN, S., KHAN, M., BATTAIL, B. & LIGABUE, G. (1982): The Lower Miocene fauna of Al-Sarrar (Eastern province, Saudi Arabia). – Atlal, **5**: 109–136; Riyadh.

UNDERWOOD, G. (1976): A systematic analysis of boid snakes.– *In*: BELLAIRS, A.D'A. & COX, C. B.: Morphology and Biology of Reptiles: 151–175; London (Academic Press).

UNDERWOOD, G. & STIMSON, A. F. (1990): A classification of pythons (Serpentes, Pythoninae). – J. Zool. (London), **221**: 565–603; London.

VANZOLINI, P. E. (1952): Fossil snakes and lizards from the lower Miocene of Florida. – J. Palaeont., **26**: 452–457; Tulsa (Oklah.).

ZEROVA, G. A. (1992): *Vipera (Daboia) ukrainica* – a new viper (Serpentes; Viperidae) from the Middle Sarmatian (Upper Miocene) of the Ukraine. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **184**: 235–249; Stuttgart.

ZEROVA, G. A., LUNGU, A. N. & CHKHIKVADZE, V. M. (1987): Large fossil vipers from northern Black Seaside and Transcaucasus. – Trudy zool. Inst. AN SSSR, **158**: 89–99; Leningrad.

ZIEGLER, R. (1989): Heterosoricidae und Soricidae (Insectivora, Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **154**: 1–73; Stuttgart.

– (1990): Didelphidae, Erinaceidae, Metacodontidae und Dimylidae (Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **158**: 1–99; Stuttgart.

ZIEGLER, R. & FAHLBUSCH, V. (1986): Kleinsäuger-Faunen aus der basalen Oberen Süßwasser-Molasse Niederbayerns. – Zitteliana, **14**: 3–80; München.

Addresses of the authors:

Doz. Dr. Zbigniew Szyndlar, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Herpetologische Abteilung, Adenauerallee 150–164, 5300 Bonn 1, Germany (Permanent address: Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences, Slawkowska 17, 31-016 Kraków, Poland);

Priv.-Doz. Dr. Hans-Hermann Schleich, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, Richard-Wagner-Straße 10, 8000 München 2, Germany.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 193	13 pp., 5 figs., 2 tabs.	Stuttgart, 15. 12. 1993

New records of Late Jurassic sharks teeth from Southern Germany

SMITHSONIAN
MAY 17 1994
LIBRARIES

By Christopher J. Duffin, Morden (England)

With 5 figures and 2 tables

Abstract

Two small collections of Late Jurassic sharks teeth are briefly described. Samples from the *transversarium* Zone (Middle Oxfordian) of Reichenbach and the *planula* Zone (Upper Oxfordian) of Stuifen contain teeth of *Protospinax annectans* Woodward, *Synechodus riegrafi* (Thies) and *Sphenodus* cf. *longidens* Agassiz.

Résumé

Deux petites collections de dents de requins (Jurassique supérieure) sont décrites brièvement. Des examples de la zone à *transversarium* (Oxfordien moyen) de Reichenbach et de la zone à *planula* (Oxfordien supérieure) de Stuifen contiennent des dents de *Protospinax annectans* Woodward, *Synechodus riegrafi* (Thies) et *Sphenodus* cf. *longidens* Agassiz.

Zusammenfassung

Zwei kleine Sammlungen von Zähnen oberjurassischer Haie werden kurz beschrieben. Proben der *transversarium*-Zone (Mitteloxfordium) von Reichenbach und der *planula*-Zone (Oberoxfordium) enthalten Zähne von *Protospinax annectans* Woodward, *Synechodus riegrafi* (Thies) und *Sphenodus* cf. *longidens* (Agassiz).

1. Introduction

Germany is famous for its Jurassic Conservat-Lagerstätten at Holzmaden (Toarcian: Early Jurassic) and Solnhofen (Tithonian: Late Jurassic). Amongst these faunas are beautifully preserved fully articulated chondrichthyans. Such specimens have been important for reference and comparison in the description of newly collected microvertebrate faunas (e. g. Thies, 1983).

In his study of Jurassic microvertebrate selachian faunas, Thies (1983) described sharks teeth obtained from washed and screened samples of German Hettangian (Egge), Pliensbachian (Gretenberg), Aalenian (Moorberg), Oxfordian (Buchsteige) and Kimmeridgian (Uppen, Oker and Holzmühle) age, together with a selachian fauna from the Callovian (Stewartby) of England.

The purpose of this short note is to describe two small selachian samples collected from the Oxfordian localities of Reichenbach and Stuifen by Dr. FEIFEL. His collection was purchased by the Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) in 1947.

2. Geological background

The Weissjura (Oxfordian to Tithonian) of Southern Germany covers an area of over 10 000 square kilometers, forming the steep hills of the Swabian and Franconian Alb (ZIEGLER, 1977).

The Reichenbach section is located about 1 km east of the village of Reichenbach, and 3 km west of Geislingen (Fig. 1). According to the information accompanying the specimens collected by FEIFEL, the sample is of *transversarium* Zone age (Middle Oxfordian; Oxfordmergel ox1). More precise details are not available.

Stuifen is a prominent arcuate ridge situated 0.8 km north of Wissgoldingen and 3.5 km south of Schwäbisch Gmünd (Fig. 1). According to the information accompanying the specimens, the sample was also collected from the *Epipeltoceras transversarium* Zone. Referring to the geological map of the area, however, the section lies within an area of Upper Oxfordian rocks belonging to the *Idoceras planula* Zone. This is confirmed by HÖNIG (1984: 122), who gives a description of the section, placing it within the limestones and marls of the Oxfordkalk (ox2).

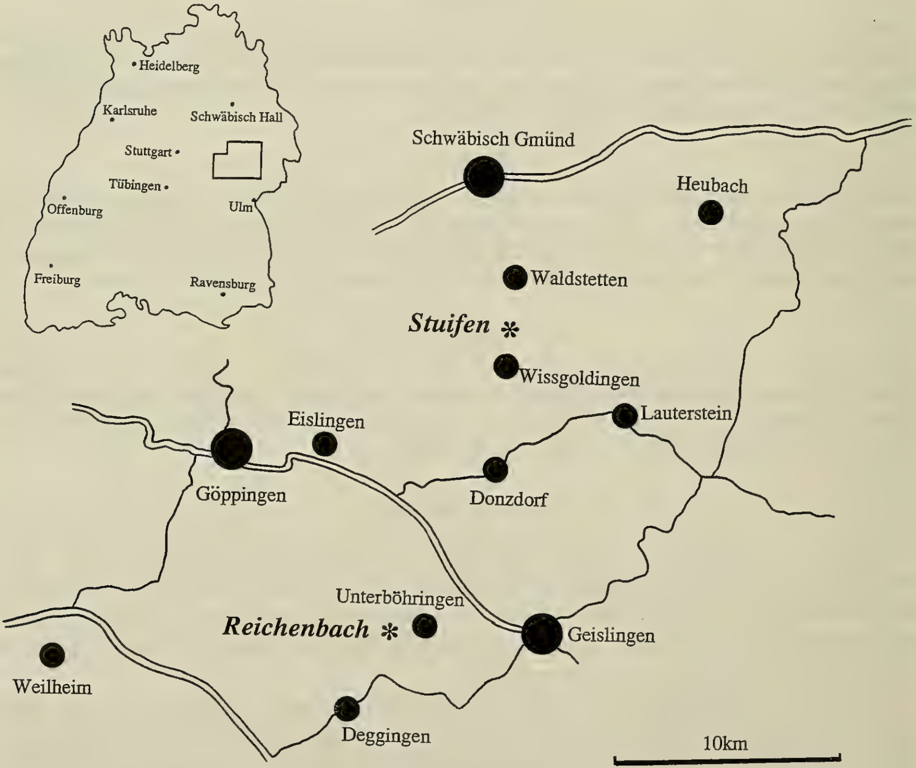

Heidelberg
Karlsruhe
Schwäbisch Hall
Stuttgart
Tübingen
Offenburg
Ulm
Freiburg
Ravensburg
Schwäbisch Gmünd
Heubach
Waldstetten
Stuifen
Wissgoldingen
Lauterstein
Eislingen
Göppingen
Donzdorf
Unterböhringen
Reichenbach
Geislingen
Weilheim
Deggingen
10km

Fig. 1. Sketch map to show the locations of Reichenbach and Stuifen. Inset Baden-Württemberg.

2. Systematic palaeontology

Class Chondrichthyes
Subclass Elasmobranchii
Cohort Neoselachii
Order incertae sedis
Familiy Protospinacidae Woodward, 1918

Genus *Protospinax* Woodward, 1918

Type species: *Protospinax annectans* Woodward, 1918.

Comments: Woodward (1919) considered *Protospinax* to be the ancestor of the batoids. He based the genus and species on two specimens, BM (NH) P.8775 and 37014, believing the latter to be a juvenile. Maisey (1976) considered the type specimen to be a true rhinobatoid referable to *Belemnobatis* Thiolliere (1854), and the second specimen (BM(NH) 37014) to be a galeomorph shark of uncertain position. He made this specimen the holotype of *Squalogaleus woodwardi* Maisey (1976).

Protospinax annectans Woodward, 1918

Figs. 2a-r, 3a-e

*1918 *Protospinax annectans* Woodward; Woodward, 232, pl. 1, figs. 2–3.
1976 *Belemnobatis annectans;* Maisey, 733, pl. 111, text-figs. 1–4.
1983 *Protospinax annectans*; Thies, 21, pl. 3, figs. 2–6.
1987 *Protospinax annectans*; Cappetta, 67, figs. 62a-f.
1990 *Protospinax annectans*; Batchelor & Ward, 192, pl. 3, figs. 3a-b.
1991 ?*Protospinax*; Martill, pl. 38, fig. 7.

Holotype: BM(NH) P.8775, an almost complete fish from the Plattenkalk (Tithonian; Late Jurassic) of Solnhofen, Bavaria, southern Germany (Woodward, 1918).

New material: 4 isolated teeth from Reichenbach – SMNS 50967/1 (Figs. 2a-e), 50967/3 (Figs. 2f-h), 50967/4 (Figs. 2i-m), 50967/5 (Figs. 2n-r); 1 isolated tooth from Stuifen, 59112/3 (Fig. 3a-e).

Localities: Reichenbach; Stuifen. Fig. 1.

Age: Reichenbach – Oxfordmergel ox1, *transversarium* Zone, Weissjura α, Middle Oxfordian, Late Jurassic; Stuifen – Oxfordkalk ox2, *planula* Zone, Weissjura β, Upper Oxfordian, Late Jurassic.

Description. – Each tooth is less than 2 mm in length (mesiodistally), and longer than it is broad (labiolingually). The dimensions of the specimens are given in Table 1:

Tab. 1. Teeth of *Protospinax annectans* from Reichenbach and Stuifen (Late Jurassic, Germany), dimensions in mm.

Specimen number	Length	Breadth	Height
50 967/1	1.32	0.80	0.80
50 967/3	1.51	0.83	0.83
50 967/4	1.58	1.03	1.06
50 967/5	1.38	1.03	0.67
59 112/3	1.70	1.35	1.22

The descriptive terms used here largely follow that employed by Cappetta (1987). The coronal profile is low. A low central cusp with circular basal cross-section may be uprigth (e. g. 59112/3) or slightly inclined (e. g. 50967/4). There are no lateral cus-

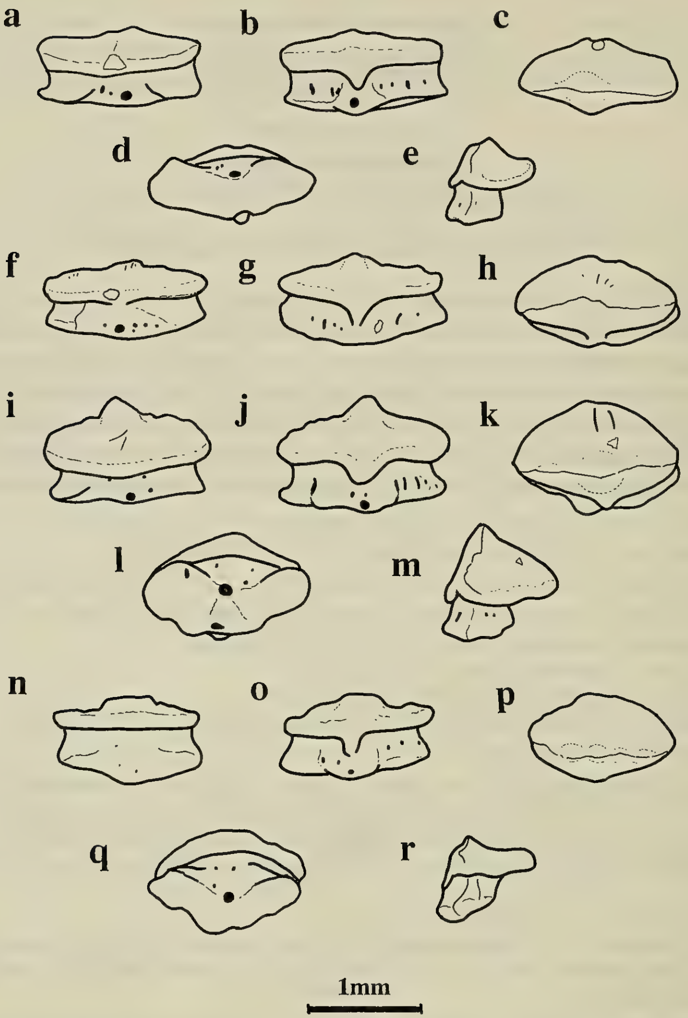


Fig. 2. Teeth of *Protospinax annectans* Woodward from the Lower Oxfordian of Reichenbach, southern Germany. Figs. a-e: 50967/1; Figs. f-h: 50967/3; Figs. i-m: 50967/4; Figs. n-r: 50967/5. Figs. a, f, i, n in labial view; Figs. b, g, j, o in lingual view; Figs. c, h, k, p in occlusal view; Figs. d, l, q in basal view; Figs. e, m, r in lateral view. All specimens held in SMNS.

plets, but the transverse or occlusal crest is strongly crenulated (Figs. 2f, i). The labial face of the crown projects strongly over the crown/root junction forming a visor (Figs. 2e, m, r; 3e). Occasional short, isolated, non-bifurcating ridges may be present on the labial face of the central cusp (Fig. 2f) and the occlusal surface of the visor (Fig. 2i). A pressure scar due to contact with the lingual apron of the preceding tooth in the file may be developed in a central position on the labial margin of the visor (Figs. 2a, f; 3a).

The lingual face of the crown descends steeply from the occlusal crest in lateral view, forming a slight convex bulge at the base of the central cusp (Fig. 3e). The lin-

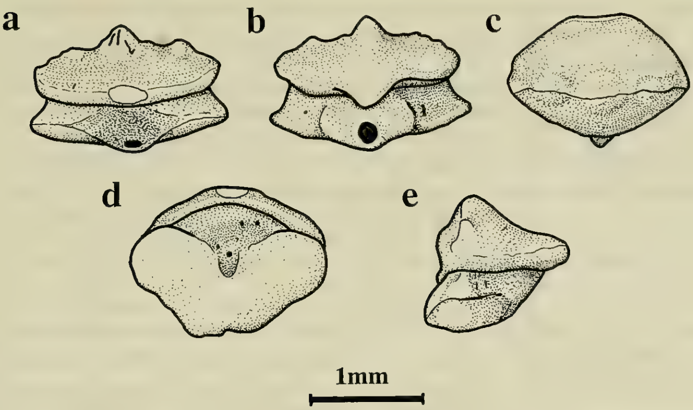


Fig. 3. Tooth of *Protospinax annectans* WOODWARD (SMNS 59112/3) from the Upper Oxfordian of Stuifen, southern Germany. a: labial view; b: lingual view; c: occlusal view; d: basal view; e: lateral view.

gual apron is quite short, triangular in occlusal view, and has a slightly rounded tip (Fig. 2k).

The root is lingually displaced beneath the crown (Figs. 2e, m, r; 3e). The basal face of the root is flat and V-shaped, with the apex directed lingually. The vascularisation is hemiaulacorhize; a fully roofed central canal extends between prominent medio-internal and medio-external foramina. Lateral foramina are developed lingually, and additional smaller foramina are scattered over the central region of the labial root face (Figs. 2a, b, j, l).

Discussion

As mentioned above, one of the two articulated specimens of *Protospinax annectans* described by WOODWARD (1918) was made the holotype of the galeomorphic shark *Squalogaleus woodwardi* MAISEY (1976), a move recently accepted by CAPPETTA (1987). THIES (1983: 23) has argued, however, that *S. woodwardi* is a junior synonym of *P. annectans* on the basis that the enameloid ultrastructures are identical; it is the typical autapomorphic condition (i. e. triple-layered, possessing a central parallel-fibred enameloid) of neoselachian sharks, rather than the specialised type (lacking a parallel-fibred layer) characteristic of batoids. Furthermore, THIES considered the differences in tooth morphology between the two genera to be trivial.

Certainly, those dental characters used by MAISEY (1976: 744) to distinguish the two genera are inappropriate, since he has misidentified the orientation of the teeth in *P. annectans*; labial and lingual sides of the teeth were confused. CAPPETTA (1987), however, was able to find a range of dental characters which seem to support the anatomical evidence forwarded by MAISEY for the generic distinction of *Protospinax* and *Squalogaleus.* I tentatively accept the overall conclusions of MAISEY (1976) and CAPPETTA (1987) as to the validity of *Protospinax* and *Squalogaleus.* Isolated teeth of these two genera remain difficult to tell apart from each other and are very similar to those of *Spathobatis* in microvertebrate faunas. A summary of the distinguishing characters, largely distilled from CAPPETTA (1987), is given in Fig. 4 and Tab. 2.

Genus Character	*Squalogaleus*	*Protospinax*	*Spathobatis*
Proportions	Mesiodistal > labiolingual	Mesiodistal > labiolingual	Mesiodistal = labiolingual
Visor	Very strong	Moderate	Very strong
Uvula	Moderately long Fairly pointed tip Moderate base	Long Rounded tip Broad base	Very long Rounded tip Broad base
Upper labial face of crown	Convex	Strongly concave	Mildly concave
Lingual face of crown	Smooth Concave	Strongly humped Convex	Small hump Convex
Foramina on basal face of root	Absent	Present	Absent
Central vascular canal	Open in anterior teeth Partially closed in posterior teeth	Open with a central foramen	Open

Tab. 2. Table to compare morphological features of the teeth of *Squalogaleus, Protospinax* and *Spathobatis* (information from Cappetta 1987).

The Oxfordian teeth described here are referred to *Protospinax* for the following reasons. The upper part of the labial face of the crown is concave as it ascends the central cusp, the upper lingual crown face is not concave but straight or convex at the central cusp base, and the lingual apron is quite short. This contrasts with the condition in *Squalogaleus* teeth, where the upper lingual face is concave, the upper labial crown face is straight and the lingual apron is relatively long. *Spathobatis* has an even longer lingual apron.

Cappetta (1987: 67) describes the roots of *P. annectans* teeth from the holotype as having a centrally placed open vascular groove on the basal face whose floor is punctuated by a well developed central foramen. A basal foramen perforates each lobe of the root basal face and lateral foramina are present on the lingual face of the root.

Oxfordian teeth of Reichenbach and Stuifen have a fully roofed central vascular canal, and none of them shows the development of basal foramina on the lobes of the basal face of the root. This condition more closely resembles that in *Squalogaleus,* where the central canal is often roofed, and basal foramina are lacking. It must be appreciated that roofing of the median vascular canal tends to be a variable feature in hemiaulacorhize teeth, depending on maturity of the individual and degree of abrasion sustained by the teeth during transportation and deposition. Much further material of both genera is necessary before the significance of closed or open vascular canals in the root can be adequately assessed. Thus, it would appear that *Protospinax* is the best generic candidate for the German Oxfordian teeth.

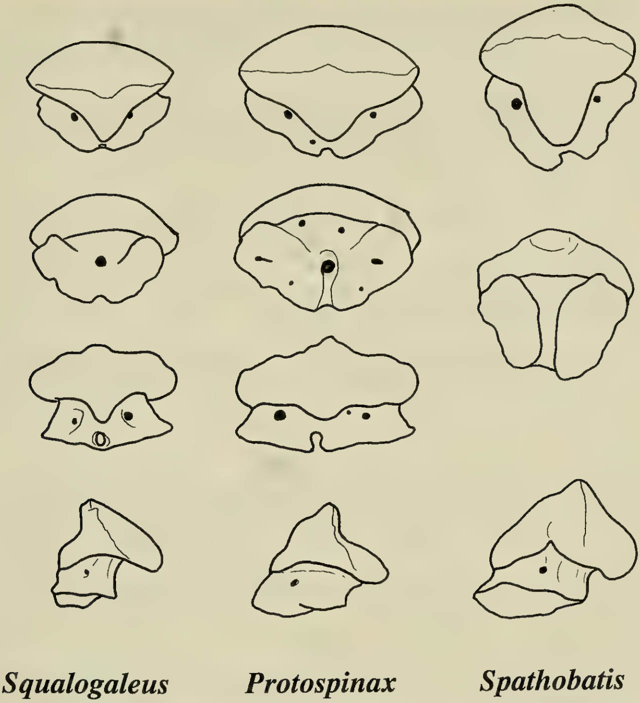


Fig. 4. Diagram to compare teeth of *Squalogaleus, Protospinax* and *Spathobatis.* Views from top to bottom – occlusal, basal, lingual, lateral. Diagrams not to scale.

Three species of *Protospinax* have been reported in the literature: *P. annectans* (Tithonian, Late Jurassic of Solnhofen, Germany), *P. lochensteinensis* Thies (1983) (Upper Oxfordian to ?Lower Kimmeridgian, Late Jurassic of Buchsteige, Germany) and *P.*? *muftius* Thies (1983) (Callovian, Middle Jurassic of Rookery Pit, England).

Bearing in mind the discussion above as to the distinction between *Squalogaleus* and *Protospinax* on the grounds of dental morphology, it would appear that *P.*? *muftius* is best accommodated in *Squalogaleus* (note its strongly concave upper lingual crown face).

The teeth of *P. lochensteinensis* have a prominent vertical ridge directly above the visor, whereas those of *P. annectans* have a smooth crown. The Oxfordian teeth from Reichenbach and Stuifen have occasional fine ridges in various positions on both labial and lingual faces of the crown, but do not develop the strong ridge so typical of *P. lochensteinensis.* The specimens described here are therefore suggested as belonging to *P. annectans,* which is also known from the Callovian of Britain and the Tithonian of Germany.

Order Synechodontiformes Duffin & Ward, 1993
Family Palaeospinacidae Regan, 1906

Genus *Synechodus* Woodward, 1888

Type species: *Synechodus dubrisiensis* (Mackie, 1863).

Synechodus riegrafi (Thies, 1983)
Figs. 5d-j

*1983 *Palaeospinax riegrafi;* Thies, 16, pl. 2, figs. 1–2.
1987 *Palaeospinax riegrafi;* Duffin, fig. 6D.

Material: 3 isolated, fragmentary teeth; 1 specimen from Reichenbach – 50967/6 (Figs. 5d-e); 2 specimens from Stuifen – 59112/1 (Figs. 5h-j), 59112/2 (Figs. 5f-g).

Description

All three specimens are broken, and comprise the central cusp and badly eroded parts of the root. Only one specimen (59112/1) preserves any sign of lateral cusplets (Figs. 5h, i).

The central cusp is lingually inclined but shows no mesial or distal inclination in the specimens available. The ratio of cusp height to cusp base length varies from 1 : 1.26 in 59112/1 to 1 : 2.2 in 59112/2.

There is evidence of one pair of lateral cusplets in 59112/1. The upright lateral cusplets are approximately one fifth of the height of the central cusp. They are confluent with the base of the central cusp. Both the central cusp and lateral cusplets are ornamented by fairly coarse vertical ridges on both labial and lingual faces. The ridges are initiated just above the crown/root junction and ascend the crown toward the occlusal crest. Approximately half of the vertical ridges on the labial face of the crown are confined to the lower half while the remainder terminate some distance from the cusp apex (Fig. 5h). The ridges on the lingual face are confined to the basal two thirds of the central cusp (Fig. 5g). Few of the ridges show bifurcation basally. An impersistent horizontal ridge connects some vertical ridge bases in 59112/1.

Details of the root morphology are lacking. The root projects lingually from the crown underside.

Discussion

The overall morphology of the tooth fragments is consistent with that of palaeospinacid sharks. Duffin & Ward (1993) have recently reviewed this group of neoselachians and have recognized only two valid genera – *Paraorthacodus* and *Synechodus.* „*Palaeospinax*“ is considered to be a *nomen nudum,* being based upon a single specimen demonstrating no features of taxonomic significance. See Thies (1991; 1993, in press) and Cappetta (1992) for other points of view.

The confluence of lateral cusplet and central cusp bases in the German Oxfordian material indicates that the specimens should be allocated to *Synechodus*; lateral cusplets and central cusp bases are separate on the crowns of *Paraorthacodus* spp.

Palaeospinax kruckowi Thies (1983) (Upper Aalenian of Moorberg, Germany) and *Synechodus jurensis* Schweizer (1964) (Tithonian of Nusplingen, Germany) have both been reassigned to *Paraorthacodus* (Duffin 1993, Duffin & Ward 1993).

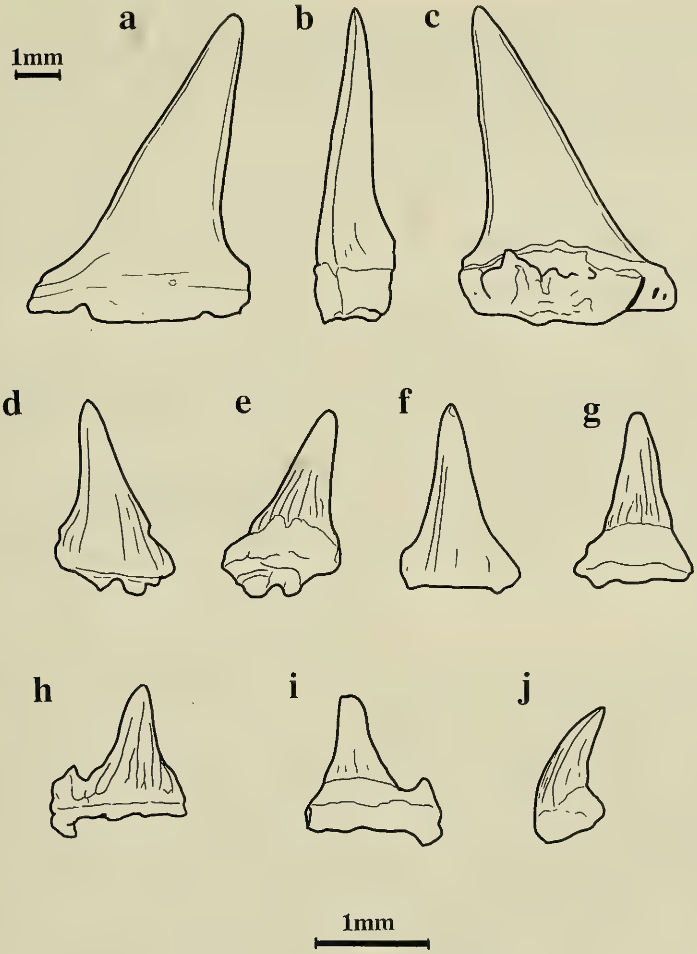


Fig. 5. Teeth of Oxfordian selachians from Reichenbach and Stuifen. Fragmentary tooth of *Sphenodus* cf. *longidens* (AGASSIZ) (SMNS 50967/2; Reichenbach) in a: labial; b: distal; c: lingual views. Teeth of *Synechodus riegrafi* (THIES); SMNS 50967/6 (Reichenbach) in d: labial view; e: lingual view; SMNS 59112/2 (Stuifen) in f: labial view; g: lingual view; SMNS 59122/1 (Reichenbach) in h: labial; i: lingual; j: lateral view.

Unless the German material described above is a new species, that leaves only one other palaeospinacid species as a possible candidate for the Oxfordian material: *Palaeospinax riegrafi* THIES (1983). This species has been assigned to *Synechodus* by DUFFIN & WARD (1993) and compares well with the specimens described above. Teeth of *S. riegrafi* measure up to 2.7 mm in length (mesiodistally), and have up to four lateral cusplet pairs, the largest of which measures up to one third of the height of the central cusp. Coarse, seldom bifurcating vertical ridges ascend the crown, terminating below the central cusp apex as in the Reichenbach and Stuifen specimens.

Family Orthacodontidae (GLYCKMAN 1957)

Genus *Sphenodus* AGASSIZ, 1843

Type species: *Sphenodus longidens* AGASSIZ (Corallian to Oxfordian).

Sphenodus cf. *longidens*

Figs. 5a-c

Material: 1 isolated fragmentary crown from Reichenbach (50967/2; Figs. 5a-c).

Description

The specimen consists of the central cusp, measuring 10 mm in height, surmounting a badly eroded fragmentary root, measuring 7 mm mesiodistally. The sharply pointed central cusp is upright labiolingually, but inclined distally. The occlusal crest forms well developed cutting edges. The crown is completely smooth, lacking ornamentation entirely. The greater part of the mesial lateral flange can be discerned, plastered onto the root surface, while only the proximal part of the distal lateral flange remains. The root is too incomplete to discern any useful morphological features.

Discussion

Sphenodus (= *Orthacodus*) is a long-ranging genus (Early Jurassic to Early Palaeocene) of synechodontiform shark containing a plethora of ill-defined species, amongst which much synonymy almost certainly exists. *S. longidens* was originally described from the Bajocian of Rabenstein (Bavaria; AGASSIZ, 1843, DE BEAUMONT, 1960) and has subsequently been tentatively recorded from the Early Jurassic of Bamberg (KUHN, 1935), the Bajocian of Sicily (KUHN, 1935), the Bathonian of north-west France (PRIEM, 1912), the Callovian of Germany and France (PRIEM, 1908, 1912; QUENSTEDT, 1858), the Oxfordian of France (PRIEM, 1912), Sicily (SEGUENZA, 1900) and Germany (including from Reichenbach – DE BEAUMONT, 1960), the Kimmeridgian of Normandy (France, SAUVAGE, 1880) and Germany (DE BEAUMONT, 1960; FAVRE, 1877) and the latest Jurassic of Normandy (SAUVAGE, 1867), Russia (TRAUTSCHOLD, 1860) and the Carpathians (ZITTEL, 1870), as well as the Senonian (Late Cretaceous) of Italy (BASSANI, 1881, 1888). For a guide to other species of *Sphenodus* see DE BEAUMONT (1960) and DUFFIN & WARD (1993).

The only articulated material of the genus known to date is that of *Sphenodus nitidus* (WAGNER, 1863) from which it is obvious that some heterodonty exists within the dentition; parasymphyseal and anterolateral teeth have upright crowns with high, slender, lanceolate central cusps, while posterolateral teeth are lower crowned with distally inclined central cusps having a longer base. This is the case with the specimen described above from Reichenbach, which is tentatively allied to *S. longidens*, pending a comprehensive review of the genus.

4. Discussion

The study of microvertebrate samples from Jurassic rocks is still in its infancy, but recent publications have already considerably modified our views on selachian biostratigraphy.

There are few selachian faunas available from comparison. The fauna closest in both age and location to the Stuifen collection described above comes from the Upper Oxfordian (and possibly Lower Kimmeridgian) of Buchsteige (Lochen; THIES, 1983). Here, glauconitic marls have yielded the following taxa (THIES, 1983; QUENSTEDT, 1858):

Synechodus riegrafi (THIES)
Protospinax lochensteinensis THIES
Squatina sp.
Sphenodus longidens (AGASSIZ)

The Oxford Clay (Callovian) of Britain is slightly older than the Reichenbach fauna, and has yielded the following selachian taxa (THIES, 1983; MARTILL, 1991):

Hybodus obtusus AGASSIZ
Hybodus dawni MARTILL
Asteracanthus ornatissimus AGASSIZ
Asteracanthus acutus AGASSIZ
Notidanus muensteri AGASSIZ
Protospinax muftius THIES
Protospinax annectans WOODWARD
Paracestracion falcifer WAGNER
Heterodontus sp.
Palaeobrachaelurus bedfordensis THIES
Palaeobrachaelurus alisonae THIES
Orectoloboides pattersoni THIES
Sphenodus longidens AGASSIZ
Spathobatis werneri THIES

It is not clear at present whether the reduction in diversity from Callovian to Oxfordian, with loss of representation of hybodonts and orectolobids, plus dramatic decrease in diversity is a function of sedimentary facies and selachian ecology, or an artefact of sampling. THIES & REIF (1985) envisage palaeospinacids as slow-swimming, near bottom hunters in coastal waters, preying on fishes, crustaceans and molluscs. Protospinacids are presumed to have been sluggish swimmers, often resting on the bottom. They cruised both muddy and calcareous substrates and have been suggested as feeding on thin shelled benthonic invertebrates.

The above descriptions of isolated selachian teeth from the German Jurassic serve to extend the range of *Synechodus riegrafi* into the Middle Oxfordian, and add to the known palaeogeographical distribution of *Protospinax annectans*.

Acknowledgements

It is a pleasure to thank Drs RUPERT WILD and RONALD BÖTTCHER (Stuttgart) for their hospitality and help during the period of this study. DAVID WARD (Orpington) critically read the manuscript, and kindly gave me the use of his desk-top publisher for the generation of Table 2.

5. Literature

AGASSIZ, L. J. R. (1833–1844): Recherches sur les poissons fossiles. 5 vols., 1420 pp., and suppl.; Neuchâtel.

BASSANNI, F. (1881): Nuove note paleontologiche. – Bolletino della Accademia scientifica veneto-trentino-istriana, Padova. 1 (1879): 187–189; Padova. – [Not seen]

– (1888): Colonna vertebrale di *Oxyrhina mantelli* AGASSIZ, scoptera nel calcare senoniano di Castellavazzo nel Bellunese. – Memorie di matematica e di fisica della Società Italiana delle scienze, (3), 7/1: 1–6, 3 pls.; Napoli.

BATCHELOR, T. J. & WARD, D. J. (1990): Fish remains from a temporary exposure of Hythe Beds (Aptian – Lower Cretaceous) near Godstone, Surrey. – Mesozoic Research, 2/4: 181–203; Leiden.

BEAUMONT, G. DE (1960): Contribution à l'Etude des Genres *Orthacodus* WOODW. et *Notidanus* CUV. (Selachii). – Mémoires Suisses de Paléontologie, 77, 46 pp., 3 pls.; Bâle.

CAPPETTA, H. (1987): Chondrichthyes II, Mesozoic and Cenozoic Elasmobranchii. – Handbook of Paleoichthyology, **3B**, 193 pp., 148 figs.; Stuttgart.

– (1992): New observations on the palaeospinacid dentition. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, **1992**: 565–570, 3 figs.; Stuttgart.

DUFFIN, C. J. (1987): *Palaeospinax pinnai* n. sp., a new palaeospinacid shark from the Sinemurian (Lower Jurassic) of Osteno (Lombardy, Italy). – Atti della società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale, **128**/1–2: 185–202; Milano.

– (1993, in press): The palaeospinacid shark „*Synechodus*" *jurensis* (SCHWEIZER, 1964) from the Late Jurassic of Germany. – Mémoires pour servir à l'explication des cartes géologiques et minières de la Belgique; Bruxelles.

DUFFIN, C. J. & WARD, D. J. (1993): The Early Jurassic Palaeospinacid sharks of Lyme Regis, southern England. – Belgian Geological Survey, Professional Papers, **264** (Elasmobranches et Stratigraphie): 53–102; Bruxelles.

FAVRE, E. (1877): La Zone à *Ammonites acanthicus* des Alpes de la Suisse et de la Savoie. – Mémoire de la Société Paléontologique de la Suisse. **4**/3: 1–113, 9 pls.; Genève.

GLYCKMAN, L. S. (1957): Relations génétiques entre Lamnidae et Odontaspidae et nouveaux genres de Lamnides du Cretacé superieur. – Trudy Geologicheskogog Muzeya imeni A. P. Karpinskogo. (Acad. Nauk SSSR), **1**: 110–117; Moscou.

HÖNIG, J. (1984): Geologische Karte 1 : 25 000 von Baden-Württemberg. Erläuterungen zu Blatt 7224 Schwäbisch Gmünd-Süd. 152 pp., 16 figs., 7 pls., 2 tabs.; Stuttgart.

KUHN, O. (1935): Die Fauna des untersten Lias delta (*gibbosus*-Zone) aus dem Sendelbach im Hauptsmoorwald östlich Bamberg. – Neues Jahrbuch für Geologie, Mineralogie und Paläontologie, Abt. B, Beil.-Band, **73**: 465–493, pl. 18; Stuttgart.

MACKIE, S. J. (1863): On a new species of *Hybodus* from the Lower Chalk. – The Geologist, **6**: 241–246, pl. 12; London.

MAISEY, J. G. (1976): The Jurassic Selachian fish *Protospinax* WOODWARD. – Palaeontology, **19**/4: 733–747, pls. 111–112; London.

MARTILL, D. M. (1991): Chapter 9, Fish. – *In*: MARTILL, D. M. & HUDSON, J. D. (Eds.): Fossils of the Oxford Clay. Palaeontological Association Field Guide to Fossils: Number 4. 286 pp.; London (Palaeontological Association).

PRIEM, F. (1908): Étude des poissons fossiles du bassin parisien. Annales de Paléontologie (Supplément. 1912). 144 pp., 74 figs., 5 pls.; Paris.

– (1912): Sur des poissons des terrains secondaires du sud de la France. – Bulletin de la Société Géologique de France, (4), **12**: 250–271, pls. 8–9; Paris.

QUENSTEDT, F. A. (1858): Der Jura. 842 pp., 42 figs., 100 pls.; Tübingen (Laupp).

REGAN, C. T. (1906): A classification of the selachian fishes. – Proceedings of the zoological Society of London, **1906**: 722–758; London.

SAUVAGE, H. E. (1867): Poissons fossiles des formations secondaires du Boulonnais. – Mém. Soc. Acad. Boulogne, **2**: 53–152, pls. 1–4; Boulogne-sur-Mer.

– (1880): Synopsis des poissons et des reptiles des terrains jurassiques du Boulogne-sur-Mer. – Bulletin de la Société géologique de France, (3), **8**: 524–547, pls. 19–21; Paris.

SCHWEIZER, R. (1964): Die Elasmobranchier und Holocephalen aus den Nusplinger Plattenkalken. – Palaeontographica, A, **123**/1–3: 58–110; pls. 7–12; Stuttgart.

SEGUENZA, G. (1990): I vertebrati fossili della provincia di Messina. Parte 1. Pesci. – Bolletino della Società geologica italiana. **19**: 443–518; Roma.

THIES, D. (1983): Jurazeitliche Neoselachier aus Deutschland und S-England. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg, **58**: 1–116; Frankfurt am Main.

– (1991): *Palaeospinax, Synechodus* and/or *Paraorthacodus*? The problem of palaeospinacid genera (Pisces, Neoselachii, Palaeospinacidae). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte, **1991**/9: 549–552, 1 fig.; Stuttgart.

– (1993, in press): Once again: *Palaeospinax, Synechodus* and/or *Paraorthacodus*? The problem of palaeospinacid genera (Pisces, Neoselachii, Palaeospinacidae). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte; Stuttgart.

THIES, D. & REIF, W.-E. (1985): Phylogeny and evolutionary ecology of Mesozoic Neoselachii. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, **169/3**: 333–361; Stuttgart.

THIOLLIÈRE, V. (1854): Description des poissons fossiles provenant des gisements coralliens du Jura dans le Bugey. Premier livraison. 27 pp., 10 pls.; Paris.

TRAUTSCHOLD, H. (1860): Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche jurassique de Galiowa. – Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, **33/2**: 338–361, pls. 6–8; Moscou.

WAGNER, A. (1863): Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayern's. – Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung, **9/3**: 613–748; München.

WOODWARD, A. S. (1888): On the Cretaceous Selachian Genus *Synechodus*. – Geological Magazine, **3/5**: 496–499; London.

– (1918): On two new elasmobranch fishes (*Crossorhinus jurassicus*, sp. nov., and *Protospinax annectans*, gen. et sp. nov.) from the Upper Jurassic lithographic stone of Bavaria. – Proceedings of the zoological Society of London, **1918**: 231–235, pl. 1; London.

– (1919): The fossil fishes of the English Wealden and Purbeck formations. – Palaeontographical Society Monograph, **71**: viii + 105–148, pls. 21–26; London.

ZIEGLER, B. (1977): The „White“ (Upper) Jurassic in Southern Germany. – Stuttgarter Beitrag zur Naturkunde, Serie B, Nr. **26**, 79 pp., 11 pls.; Stuttgart.

ZITTEL, K. A. VON (1870): Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen. – Palaeontographica, Supplement, **2**: 1–192, pls. 1–14; Stuttgart.

Address of the author:

Dr. C. Duffin, 146, Church Hill Road, Sutton, Surrey SM3 8NF, England.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 194	77 S.	Stuttgart, 31. 12. 1993

Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien*) – Verschiedene Tiergruppen, ausgenommen Insecta und Araneae

Supplements and corrections to R. KEILBACH's bibliography and list of amber fossils*) – Various animal groups, except Insecta and Araneae

SMITHSONIAN
MAY [illegible]
LIBRARIES

Von Ute Spahr, Stuttgart

Summary

The present catalogue contains supplements and corrections to literature cited by KEILBACH (1982) as well as additional literature up to 1992. The copal inclusions, not considered by KEILBACH (1982), are added. Moreover it is given a synopsis of inclusions in ambers of various origin except Baltic amber.

Zusammenfassung

Vorliegender Katalog enthält Ergänzungen und Berichtigungen zu den von KEILBACH (1982) gemachten Literaturangaben sowie zusätzliche Literaturangaben, soweit zugänglich, bis 1992. Die Kopal-Einschlüsse, die bei KEILBACH (1982) unberücksichtigt blieben, wurden zusätzlich aufgeführt. Außerdem enthält der Katalog eine Zusammenstellung der Einschlüsse in Bernsteinen verschiedener Herkunft, ausgenommen Baltischer Bernstein.

Inhalt

1. Einleitung 2
(Introduction . . . . 4)
2. Hinweise 3
(Instructions . . . . 4)
3. Katalog 5
  3.1. PROTOZOA 5
  3.2. NEMATODA 5
  3.3. ROTIFERA 7

---

*) KEILBACH, R. (1982): Bibliographie und Liste der Arten tierischer Einschlüsse in fossilen Harzen sowie ihrer Aufbewahrungsorte. – Deutsche entomologische Zeitschrift, N.F. **29**, Heft 1–3: 129–286 u. Heft 4–5: 301–391; Berlin.

3.4. GASTROPODA 7
3.5. ANNELIDA 10
3.6. TARDIGRADA 10
3.7. ARACHNIDA (ausgenommen: Araneae*)) 11
  3.7.1. Scorpionida 11
  3.7.2. Solpugida (Solifugae) 12
  3.7.3. Pseudoscorpionida 12
  3.7.4. Opiliones (Phalangida) 20
  3.7.5. Acarina 23
  3.7.6. Amblypygi (Phrynichida) 44
3.8. CRUSTACEA 45
  3.8.1. Ostracoda 45
  3.8.2. Copepoda 45
  3.8.3. Amphipoda 45
  3.8.4. Isopoda 46
3.9. MYRIOPODA 48
  3.9.1. Chilopoda 48
  3.9.2. Symphyla 50
  3.9.3. Diplopoda 50
3.10. VERTEBRATA 55
  3.10.1. Amphibien 55
  3.10.2. Reptilien 56
  3.10.3. Vogelfedern 57
  3.10.4. Säugetiere 58
  3.10.5. Säugetierhaare 58
  3.10.6. Fußspuren 58
3.11. „Pseudoinklusen“ 59
4. Zusammenstellung der Einschlüsse in Bernsteinen verschiedener Herkunft – ausgenommen Baltischer Bernstein 59
5. Literatur-Nachtrag 65
6. Index 73

1. Einleitung

Zum Thema „Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien“ liegen bereits Publikationen über folgende Gruppen vor: Coleoptera (Spahr 1981a, 1981b), Diptera (Spahr 1985), Hymenoptera (Spahr 1987), Hemipteroidea (Spahr 1988), Mecopteroidea (Spahr 1989), „Apterygota“ (Spahr 1990), sowie über die restlichen 19 Insektenordnungen (Spahr 1992). Mit den im Folgenden aufgeführten Tiergruppen ist das Thema bezüglich der tierischen Einschlüsse abgeschlossen.

Wie in den oben aufgeführten Publikationen wurden zusätzlich die Kopal-Einschlüsse erfaßt, die von Keilbach (1982) unberücksichtigt blieben, sowie eine Liste erstellt, in der alle in nicht-baltischen Bernsteinen nachgewiesenen Einschlüsse erfaßt sind, alphabetisch geordnet nach der jeweiligen Bernstein-Herkunft.

Nicht berücksichtigt bzw. überprüft wurden die bei Keilbach (1982) gemachten Angaben über den Aufbewahrungsort des Materials und die Sammlungsnummern der Stücke.

---

*) Die Araneae wurden in jüngerer Zeit von J. Wunderlich ausführlich behandelt. Daher weise ich hier lediglich auf die Publikationen über fossile Spinnen im Bernstein (Wunderlich 1986), Spinnen im Dominikanischem Bernstein und Dominikanischen Kopal (Wunderlich 1988), sowie auf seine Ankündigung einer Monographie über Spinnen im Baltischen Bernstein hin.

2. Hinweise

2.1. Anordnung des Kataloges

Im Gegensatz zu KEILBACH (1982) wurde dieser Ergänzungskatalog innerhalb der einzelnen Gruppen in alphabetischer Reihenfolge zusammengestellt. Ausgangspunkt ist die Familie mit den ihr untergeordneten Taxa. Den Familien übergeordnete Taxa, soweit sie in der Literatur erwähnt werden, sind jeweils am Anfang aufgeführt. Zu taxonomischen und nomenklatorischen Fragen wurde keine Stellung genommen, da die Abklärung solcher Fragen eine Aufgabe der Spezialisten der jeweiligen Gruppe ist.

Bei KEILBACH (1982) fehlt ein Index; um die Verwendbarkeit beider Kataloge zu erleichtern, wurde deshalb bei jedem von mir aufgeführten Taxon auf die entsprechende Seitenzahl bei KEILBACH (1982) hingewiesen.

2.2. Kennzeichnung der Bernstein-Gattungen

Gattungen, die aufgrund von Bernsteinfossilien aufgestellt wurden („Bernstein-Gattungen“) werden hier dadurch hervorgehoben, daß Autor und Jahreszahl angegeben sind. Gattungen, anhand von rezentem Material aufgestellt, blieben ohne diese Angaben. Die Typusart einer neuen Gattung aus dem Bernstein wird nur dann extra genannt, wenn mehrere Arten dieser Gattung beschrieben bzw. im Katalog aufgeführt sind.

2.3. Ergänzungen bzw. Berichtigungen der bei KEILBACH (1982) angeführten Literaturhinweise

2.3.1. Ergänzungen bzw. Berichtigungen der Seitenangaben

Erstrecken sich die zitierten Informationen über mehrere Seiten, so wird von mir nur jeweils die Seite des Beginns angegeben. Mehrere Seiten werden nur dann genannt, wenn Informationen über ein Taxon separat an verschiedenen Stellen einer Publikation erscheinen.

2.3.2. Ergänzungen bzw. Berichtigungen der Abbildungsangaben

Für den ursprünglich geplanten Katalog war die Angabe, was auf den Abbildungen dargestellt ist, vorgesehen und bei den Vorarbeiten berücksichtigt worden. Diese Angabe mußte nun für diejenigen Taxa entfallen, die bereits bei KEILBACH (1982) aufgeführt sind und zu denen von mir lediglich einzelne Abbildungs-Nummern ergänzt oder berichtigt wurden. Wenn jedoch alle Abbildungen einer Publikation von mir ergänzt bzw. angegeben werden, so ist auch das Dargestellte angegeben.

2.3.3. Hinweise in eckiger Klammer

Im Katalog beziehen sich die Hinweise in eckiger Klammer auf entsprechende Angaben bei KEILBACH (1982).

2.3.4. Mit Kreuz markierte Jahreszahlen

Durch ein hochgestelltes Kreuz vor der Jahreszahl gekennzeichnet und im Literatur-Nachtrag aufgeführt, sind alle Literaturangaben, die in KEILBACHS Bibliographie fehlen, fehlerhaft sind oder zusätzliche Hinweise erfordern.

2.3.5. Angabe der Bernstein-Herkunft

Wie bei KEILBACH (1982) wurde auch in vorliegendem Ergänzungskatalog nur bei solchen Taxa die Bernsteinherkunft vermerkt, die nicht aus dem Baltischen Bernstein stammen. Die Herkunftsangabe „Balt.B." erfolgte nur dann, wenn in einer Publikation Bernstein verschiedener Herkunft, u. a. Baltischer Bernstein, abgehandelt wird. Die Abkürzung der Herkunftsorte wurde von KEILBACH (1982: 162) übernommen; zusätzliche Herkunftsorte sind folgendermaßen abgekürzt:

Bitt.B. = Bitterfeld-Bernstein (Sächsischer Bernstein); Bor.B. = Borneo-Bernstein; Chin.B. = Chinesischer Bernstein; Franz.B. = Französischer Bernstein; Rum.B. = Rumänischer Bernstein; Sach.B. = Sachalin-Bernstein; B.südwestl.USSR = Bernstein aus dem südwestl. Teil der USSR.

Bei Kopal-Einschlüssen wurde keine Angabe über die Herkunft der Kopale gemacht, da diese meist unsicher ist. Davon ausgenommen sind Einschlüsse in Miz.A. = Mizunami Amber (Kopal).

Dank

Herrn Dr. Schlee danke ich für seine Unterstützung sowie Herrn Dr. Bloos für die Durchsicht des Manuskriptes.

1. Introduction

In the series „Bibliography and List of Amber Fossils" the following taxa were treated thus far: Coleoptera (SPAHR 1981a, 1981b), Diptera (SPAHR 1985), Hymenoptera (SPAHR 1987), Hemipteroidea (SPAHR 1988), Mecopteroidea (SPAHR 1989), „Apterygota" (SPAHR 1990) and the remaining 19 Insect orders (SPAHR 1992). With the present animal groups the series concerning the animal inclusions is completed.

Corresponding to the above mentioned groups the following items were added: The inclusions in copal which were not considered in KEILBACH (1982), and a list of the inclusions found in ambers of different origin except Baltic amber.

The whereabouts of the material and its collection numbers, listed in KEILBACH (1982), were not reexamined.

2. Instructions

2.1. Arrangement of this supplementary catalogue

Contrary to KEILBACH (1982) this supplementary catalogue is arranged inside the several groups in alphabetic order according to the family and its subordinate taxa. No position is taken towards taxonomical and nomenclatoral problems.

In KEILBACH (1982) a taxonomical index is not given. To facilitate the use of both catalogues, to each taxon I have added the page number where the respective taxon is treated in KEILBACH (1982).

2.2. Genera introduced on base of amber fossils

KEILBACH (1982) did not characterize genera introduced on base of amber fossils. In this supplementary catalogue each amber genus is especially characterized by the additional reference of author's name and the year of publication.

2.3. Supplements and corrections of the literature referred to by KEILBACH (1982)

2.3.1. Supplements and corrections of page numbers

The cited page number indicates the beginning of the treatment of a taxon. Several pages are only cited if informations about a taxon are dispersed in a publication.

2.3.2. Supplements and corrections of figures

In this supplementary catalogue the figures of a publication are indicated and specified if all figures of the respective publication are cited. If merely a single figure of a publication is added or corrected, only the figure number is cited.

2.3.3. Comments in square brackets

Comments in square brackets refer to corresponding data in KEILBACH (1982).

2.3.4. Citations marked by crosses

Additional bibliographical data not included in KEILBACH's bibliography, as well as data which are incorrect or require additional comments, are marked by cross and are specified in the bibliographical addenda.

2.3.5. Statement of origin of amber

As in the publication of KEILBACH (1982), the origin of amber is marked apart from such literature which deals with fossils from Baltic amber. The reference „Balt.B." (for Baltic amber) is only given if the cited publication additionally contains informations also on fossils from ambers of other origin.

Concerning the abbreviations of the regions of origin, I follow KEILBACH (1982: 162); additional regions of origin see page 4.

Not marked is the origin of copals, except the inclusions in Miz.A. = Mizunami amber (copal).

3. Katalog

3.1. PROTOZOA

A. Bernstein-Protozoa

COOPER +1964: 43; MCALPINE & MARTIN +1969: 836; SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 33; WICHTERMAN +1986: 62. – (Can.B.).

B. Kopal-Protozoa

Soweit feststellbar sind Protozoa-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.2. NEMATODA

A. Bernstein-Nematoda

KRUMBIEGEL +1991: 154 (Bitt.B.); LARSSON 1978: 117; SCHLEE +1990: 84; SCHUMANN & WENDT +1989a: 37 (Bitt.B.).

Rhabditida

POINAR +1982: 29, 30, 1 Abb. (Nematode und Ameise) (Dom.B.).

Tylenchida

POINAR & BRODZINSKY +1985: 353, Abb. 1–2 (Staphylinide mit Tylenchiden) (Dom.B.).

Familien

Fam. Allantonematidae

POINAR +1984a: 306, Abb. 1–2 (*Drosophila* umgeben von zahlreichen Allantonematiden; 2 Allantonematiden beim Entweichen aus der parasitierten *Drosophila*) (Dom.B.).

Fam. Aphelenchoididae

*Oligaphelenchoides**) POINAR 1977

POINAR 1977: 233.

O. atrebora POINAR 1977 [In KEILBACH 1982: 165]

JANSSON & POINAR +1986: 472, Abb. 1–2 (Pilzsporen u. -myzel zusammen mit *O. atrebora*); POINAR +1984c: 203, Abb. 1B (Mehrere Einschlüsse in versch. Entwicklungsstadien). – (Mex.B.).

*) Kollektivname für fossile Nematoden, die der Fam. Aphelenchoididae zugeordnet werden können.

Fam. Diplogasteridae

*Oligodiplogaster**) POINAR 1977

POINAR 1977: 234.

O. antiqua POINAR 1977 (Mex.B.).

Siehe in KEILBACH 1982: 164.

*) Kollektivname für fossile Nematoden, die der Fam. Diplogasteridae zugeordnet werden können.

Fam. Mermithidae

POINAR +1984b: 374 (Balt.B., Dom.B.); – +1984c: 202, Abb. 2A (Mermithide im Abdomen einer Mücke im Balt.B.); SCHLEE +1990: 84, Ab. 62 (wie SCHLEE & GLÖCKNER 1978, Farbtaf. 11); SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21, 59, Farbtaf. 11 (Parasitischer Wasserwurm (Mermithidae) neben Zuckmücke in Balt.B.).

*Heydenius**)

H. dominicus POINAR 1984

POINAR +1984b: 371, Abb. 1–5 (Culicide und Limoniide mit 2 Nematoden in Dominikan.B.). – (Dom.B.).

H. matutinus (MENGE 1866) [In KEILBACH 1982: 164]

DOLLFUS +1950: 83; POINAR +1984b: 374.

H. quadristriatus (MENGE 1872) [In KEILBACH 1982: 164]
MENGE 1872 (fehlende Abb.-angaben): 2 Abb. (Balt. Bernsteinstück mit Mermithideneinschluß) (sub: *Mermis quadristriata*); POINAR +1984b: 374.
*) Kollektivname für fossile Nematoden, die der Fam. Mermithidae zugeordnet werden können.

Fam. Plectidae

*Oligoplectus**) TAYLOR 1935

TAYLOR 1935: 47.

O. succini (DUISBURG 1862)
Siehe in KEILBACH 1982: 164.
*) Kollektivname für fossile Nematoden, die der Fam. Plectidae zugeordnet werden können.

Fam. incert. sed.

*Vetus**) TAYLOR 1935

TAYLOR 1935: 48.

V. capillaceus (MENGE 1866)
Siehe in KEILBACH 1982: 164.

V. duisburgi TAYLOR 1935 [In KEILBACH 1982: 164]
DUISBURG 1862: 35, Taf. I Fig. B1–3 (Habitus zwei versch. Einschlüsse) (sub: *Anguillula succini* (part.)).

V. pristinus (MENGE 1866)
Siehe in KEILBACH 1982: 164.

V. robustus POINAR 1977 (Mex.B.)
Siehe in KEILBACH 1982: 164.
*) Kollektivname für fossile freilebende Nematoden, die keiner Familie zugeordnet werden können.

B. Kopal-Nematoda

Soweit feststellbar sind Nematoda-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.3. ROTIFERA

Bdelloidea
POINAR & RICCI +1992: 408–410, Abb. 1–4. – (Dom.B.).

3.4. GASTROPODA

A. Bernstein-Gastropoda

ANDRÉE 1937: 60; – 1951: 64; BACHOFEN-ECHT 1949: 179, Abb. 176–178 (3 Schneckengehäuse – nach SANDBERGER 1886, Taf. II Fig. Ic und Fig. IIa+b); BARONI URBANI

& Saunders +1983: 215 (Dom.B.); Berendt +1845b: 51; Kirchner +1950: Abb. 1 (S. 74) („water snail“); Klebs +1886b: 156; Krumbiegel +1991: 154 (Bitt.B.); Larsson 1978: 118; Meder +1987: Abb. 4 (S. 45) (Schneckengehäuse in Dominik. Bernst.); Poinar & Roth +1991: 253 ff. (Dom.B.); Schlee +1980: Farbtaf. 40 oben links (Schneckenschale in Dominikan. B.); – +1984: 63 (Dom.B.); – +1986: 76, Abb. 25 (Turmschnecke in Dominikan. B.); Schlee & Glöckner +1978: 21, 28 (Balt.B., Dom.B.); Schumann, E. +1885: 100; Schumann, H. & Wendt +1989: 42 (Bitt.B.).

Prosobranchia

Prosobranchia sp. Poinar & Roth 1991
Poinar & Roth +1991: 257, Abb. 7 (schräge Seitenansicht). – (Dom.B.).

Familien

Fam. Clausiliidae

Balea

B. antiqua Klebs 1886 [nicht: 1885] [In Keilbach 1982: 165]
Larsson 1978 (zusätzl. S.-angabe): 119.

Fam. Cyclostomatidae

Electrea Klebs 1886

Klebs +1886a: 389.

E. kowalewskii Klebs 1886 [nicht: 1885] [In Keilbach 1982: 165]
Klebs +1886a [nicht: 1885].

Fam. Ferussaciidae

? Ferussaciidae sp. Poinar & Roth 1991
Poinar & Roth +1991: 256, Abb. 9 (Seitenansicht). – (Dom.B.).

Fam. Helicidae

Helix

Helix sp. Bachofen-Echt 1949 [Fehlt in Keilbach 1982]
Bachofen-Echt 1949: 180; Larsson 1978: 118.

Fam. Helicinidae

Helicinidae sp. Poinar & Roth 1991
Poinar & Roth +1991: 257, Abb. 8 (schräge Sicht zur Öffnung). – (Dom.B.).

Fam. Oleacinidae

Varicella

Varicella sp. Poinar & Roth +1991
Poinar & Roth +1991: 256, Abb. 6 (Seitenansicht). – (Dom.B.).

Fam. Parmacellidae

Parmacella

P. succini Klebs 1886 [nicht: 1885] [In Keilbach 1982: 165]
Künow +1872: 153, Taf. VII Fig. 5a-b (Gehäuse) (sub: Bernsteinschnecke).

Fam. Pupillidae
(Pupidae)

Vertigo

V. hauchecornei [nicht: *hauchekorni*] Klebs 1886 [nicht: 1885] [In Keilbach 1982: 165]
Klebs +1886a [statt: 1886].

V. künowii Klebs 1886 [nicht: 1885] [In Keilbach 1982: 165]
Klebs +1886a [statt: 1886].

Fam. Spiraxidae

Spiraxis

Spiraxis sp. Poinar & Roth 1991
Poinar & Roth +1991: 256, Abb. 5 (Seitenansicht). – (Dom.B.).

Fam. Strobilopsidae

Strobilops
(*Strobilus*)

St. (? *Coelostrobilops*) sp. Poinar & Roth 1991
Poinar & Roth +1991: 254, Abb. 1–2 (Auf- u. Basalsicht). – (Dom.B.).

St. gedanensis Klebs 1886
Siehe unter Fam. Zonitidae: *Hyalina gedanensis* (Klebs 1886).

Fam. Subulinidae

Subulina

Subulina sp. Poinar & Roth 1991
Poinar & Roth +1991: 256, Abb. 3–4 (Vorder- u. Seitenansicht). – (Dom.B.).

Fam. Zonitidae

Hyalina

H. (Conulus) alveolus Sandberger 1887
Siehe in Keilbach 1982: 165.

H. gedanensis (Klebs 1886) [nicht: 1885] [In Keilbach 1982: 165]
Clessin +1885 (Berichtigung d. S.-angabe): 59 [nicht: S. 39]; Helm 1884 [nicht: 1893] (fehlende Abb.-angabe): Abb. a-d (Gehäuse von versch. Seiten); Klebs +1886a [nicht: 1885]; Sandberger +1887 (fehlende Abb.-angabe): Taf. II Fig. II (Gehäuse von versch. Seiten).

Hyalina sp. KLEBS 1886 [Fehlt in KEILBACH 1982]
KLEBS +1886a: 373, Taf. XVII Fig. 2a-d (Gehäuse von versch. Seiten – wie KÜNOW 1872, Taf. VII Fig. 4a-d); KÜNOW +1872: 153, Taf. VII Fig. 4a-d (Gehäuse von versch. Seiten) (sub: *Helix* sp.); SANDBERGER +1887: 138.

Microcystis

M. kaliellaeformis KLEBS 1886 [nicht: 1885] [In KEILBACH 1982: 165]
KLEBS +1886a [statt: 1886].

B. Kopal-Gastropoda

Soweit feststellbar sind Gastropoda-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.5. ANNELIDA

A. Bernstein-Annelida

Oligochaeta
ANDRÉE 1937: 60; BACHOFEN-ECHT 1949: 41, Abb. 17 („Regenwurm u. Mücke gemeinsam im Bernstein eingeschlossen"); BERENDT +1845b: 51 (sub: Regenwurm); LARSSON 1978: 117; SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21.

Fam. Enchytraeidae

BACHOFEN-ECHT 1949: Abb. 33 (S. 41) (Habitus); LARSSON 1978: 117.

Enchytraeus

E. sepultus MENGE 1866 [In KEILBACH 1982: 165]
MENGE +1866 (Berichtigung d. S.-angabe u. fehlende Abb.-angabe): 8 [nicht: S. 19–22], Abb. 19–23 (Habitus mehrerer Einschlüsse).

B. Kopal-Annelida

Soweit feststellbar sind Annelida-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.6. TARDIGRADA

A. Bernstein-Tardigrada

SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 33. – (Can.B.).

? Heterotardigrada sp. COOPER 1964 [Fehlt in KEILBACH 1982]
COOPER +1964: 45, Abb. 1C-D, Taf. 6 Fig. 6 (Körperumriß). – (Can.B.).

Fam. Beornidae

MCALPINE & MARTIN +1969: 836 (Can.B.).

Beorn COOPER 1964

COOPER +1964: 44.

B. leggi COOPER 1964 [In KEILBACH 1982: 165]
COOPER +1964 (Berichtigung d. S.-angabe u. Ergänzung bzw. Berichtigung d. Abb.-angaben): 43 [nicht: S. 41], Abb. 1A-B, Taf. 6 Fig. 1–5) (rechte u. linke Seitenansicht d. Körpers u. d. Beine). — (Can.B.).

B. Kopal-Tardigrada

Soweit feststellbar sind Tardigrada-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.7. ARACHNIDA

3.7.1. SCORPIONIDA

A. Bernstein-Scorpionida

BACHOFEN-ECHT 1949: 60; BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215 (Dom.B.); LARSSON 1978: 116; PETRUNKEVITCH +1955: P67; RENNER & SCHAWALLER +1988: 18 (Dom.B.); SCHAWALLER +1984: Abb. 1 (S. 73) (Dendrogramm d. Spinnentiere) (Balt.B., Dom.B.); SCHLEE +1984: 63 (Dom.B.); — +1990: 61, 76 (Balt.B., Dom.B., Mex.B.); SCHLÜTER +1978: 114.

Scorpionida sp. SCHAWALLER 1982
SCHAWALLER +1982a: 13, Abb. 11 (unbestimmtes Postabdomen eines Skorpions). — (Dom.B.).

Fam. Buthidae

Centruroides

C. beynai [nicht: *beynei*] SCHAWALLER 1979 [In KEILBACH 1982: 166]
BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215; RENNER & SCHAWALLER +1988: Abb. 14 (S. 17) (Habitus — nach SCHAWALLER 1979a); SCHAWALLER +1979a [statt nur: 1979]; — +1982a: 13; SCHLEE +1980: Farbtaf. 35 oben (Habitus). — (Dom.B.).

Microtityus

M. ambarensis (SCHAWALLER 1982) [Fehlt in KEILBACH 1982]
ARMAS +1988: 1; SANTIAGO-BLAY & POINAR +1988: 351 (sub: *Tityus*); SANTIAGO-BLAY, SCHAWALLER & POINAR +1990: 115, Abb. 1–2 (Habitus); SCHAWALLER +1982a: 3, 13, Abb. 1–9 (Habitus, Pedipalpen-Chela, Telson, Cuticula — Ausschnitt, Sternum, Genitalklappen u. Kämme, Bein; schem. Darstellung: Trichobothrien — Taxi d. Pedipalpen) (sub: *Tityus*); — +1984: Abb. 4 (S. 75) (nach SCHAWALLER 1982a, Abb. 3–7: Greifzange, Giftstachel, Genitalklappen u. Kämme, netzförmige Mikroskulptur d. Cuticula, 4. Bein) (sub: *Tityus*). — (Dom.B.).

Tityus

DUBININ +1962a: 432.

T. ambarensis SCHAWALLER 1982
Siehe: *Microtityus ambarensis* (SCHAWALLER 1982).

T. eogenus MENGE 1869 [In KEILBACH 1982: 166]

MENGE +1869 (Berichtigung der Abb.-angabe): Abb. A-C [nicht: Abb. 3a-c] (Habitus, Carapax); PETRUNKEVITCH +1955: P77, Abb. 45/2 (Habitus – nach MENGE); SANTIAGO-BLAY & POINAR +1988: 351; SCHAWALLER +1979a [statt nur: 1979] (fehlende S.-angabe): 3; – +1982a: 10.

T. geratus SANTIAGO-BLAY & POINAR 1988

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1988: 345, Abb. 1–9 (Habitus, Pedipalpus, Brustbereich, Metasomasegmente IV, V und Telson). – (Dom.B.).

B. Kopal-Scorpionida

Fam. Scorpionidae

Scorpio

DUBININ +1962a: 432 (irrtüml.: Balt.B.).

S. schweiggeri HOLL 1829*)

[In KEILBACH 1982: 166 (irrtüml. unter Bernsteinfossilien aufgeführt)]

HOLL 1829 (fehlende S.-angabe): 177 (irrtüml. als Bernsteinfossil aufgeführt); SCHAWALLER +1979a [statt nur: 1979] (fehlende S.-angabe): 3 (sub: nomen nudum – aber irrtüml. als Bernsteinfossil angeführt); SCHWEIGGER 1819: 117, Taf. VIII Fig. 69 (Habitus, Kamm) (ohne Namensgebung – irrtüml. als Bernstein-Einschluß beschrieben).

*) Siehe hierzu: BERENDT +1845a, p. 30 (ausführliche Abhandlung: SCHWEIGGERS vermeintliche Bernstein-Einschlüsse = Kopal-Einschlüsse).

3.7.2. SOLPUGIDA

(SOLIFUGAE)

A. Bernstein-Solpugida

Fam. Ammotrechidae

Happlodontus POINAR & SANTIAGO-BLAY 1989

POINAR & SANTIAGO-BLAY +1989: 126.

H. proterus POINAR & SANTIAGO-BLAY 1989

POINAR & SANTIAGO-BLAY +1989: 126, Abb. 1–12 (Habitus, Chelicere, Propeltidium, Pedipalpus, Abdomen, distale Beinsegmente). – (Dom.B.).

B. Kopal-Solpugida

Soweit feststellbar sind Solpugida-Einschlüsse in Kopal aus der Literatur nicht bekannt.

3.7.3. PSEUDOSCORPIONIDA

A. Bernstein-Pseudoscorpionida

ANDRÉE 1951: 45; BACHOFEN-ECHT 1949: 60; BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215 (Dom.B.); BEIER 1937: 302 ff.; KOHRING & SCHLÜTER +1989: 43, Taf. 2 Fig. 2

(Pseudoskorpion in Sizilian. B.); KOSMOWSKA-CERANOWICZ +1991: 1 Abb. (S. 51) (Pseudoskorpion in Balt. B.); KRUMBIEGEL +1991: 155 (Bitt.B.); KULICKA +1985: 182; — +1990: 144; LARSSON 1978: 106, 187; MEDER +1987: Abb. 1 (S. 44) (Pseudoskorpion in Dominikanischem Bernstein) (Dom.B.); MIERZEJEWSKI +1978: Taf. VIII (Electronenmikroskop. Aufnahme eines mit milchiger Trübung bedeckten Pseudoscorpions in Balt.B.); PETRUNKEVITCH +1955: P79; RENNER & SCHAWALLER +1988: 20 (Balt.B., Dom.B., Mex.B.); RITZKOWSKI +1990: 149; ROEWER +1940: 330; SCHAWALLER +1984: 72, Abb. 1 (Dendrogramm d. Spinnentiere) (Balt.B., Dom.B.); SCHLEE +1980: Farbtaf. 32 (Pseudoskorpion in Dominikan. Bernstein), Farbtaf. 36 (siehe unter Fam. Cheliferidae: ?*Parawithius* sp. SCHAWALLER 1981) (Dom.B.); SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21, 26, 39, 65, Farbtaf. 15 (Nachweis von Phoresie: Pseudoskorpion an Stelzmücke geklammert in Balt. Bernstein) (Balt.-B., Dom.B.); SKALSKI & VEGGIANI +1988: 29b (Siz.B.); — +1990: 47, Abb. 17 (deformierte Pseudoscorpionide in Sizilianischem Bernst. eingeschlossen) (Siz.B.); WHALLEY +1980: 158 (Lib.B.).

Familien

Fam. Atemnidae

SCHAWALLER 1978: 4; — +1982b: 7.

Progonatemnus BEIER 1955

BEIER 1955: 51.

P. succineus BEIER 1955 [In KEILBACH 1982: 189]
HARVEY +1990: 475; SCHAWALLER 1978: 4.

Fam. Cheiridiidae

DUBININ +1962b: 442; SCHAWALLER 1978: 4; — +1982b: 7 (Balt.B., Dom.B., ?Rum.B.).

Cheiridium

Ch. aff. *ferum* Sim. (rez.) PROTESCU 1937 [Fehlt in KEILBACH 1982]
PROTESCU +1937: 96, Abb. 12–15 (Habitus, Abdomen, Pedipalpus). — (Rum.B.).

Ch. hartmanni (MENGE 1854)*) [In KEILBACH 1982: 189]
BACHOFEN-ECHT 1949: 61, Abb. 55 (Habitus); BEIER 1947: 192; DUBININ +1962b: Abb. 1283 (S. 440) (Habitus — nach MENGE 1855); HAGEN 1870: 264; HARVEY +1990: 438; MENGE +1854: 96 (sub: *Chelifer* [nicht: *Cheiridium* !] *Hartmanni*); — +1855: 38, Taf. V Fig. 12–13 (Habitus) (sub: *Cheiridium* [nicht: *Chelifer* !]); PETRUNKEVITCH +1955: P82, Abb. 50/1 (Habitus — nach MENGE); SCHAWALLER 1978: 4, 19, 20.
*) MENGE stellt diese Art in KOCH & BERENDT (1854) eindeutig zu der Gattung *Chelifer*. MENGE (1855) gibt auf S. 38 zwar *Chelifer Hartmanni* an — mit Sicherheit handelt es sich hier aber um einen Irrtum bzw. Druckfehler. *Ch. hartmanni* ist unter der Überschrift: IV. Gatt. *Cheiridium* (S. 36) als 2. Art der hier neu aufgestellten Gattung genannt. Auch die Abb.-Legende (S. 43) lautet: *Cheiridium Hartmanni*. — Siehe hierzu auch HAGEN 1870: 264.
Offenbar hat auch BEIER (1937, 1947 u. 1955) diesen Irrtum nicht bemerkt.

Cheiridium sp. (?*hartmanni*) SCHAWALLER 1978
Siehe in KEILBACH 1982: 189.

Cryptocheiridium

HARVEY +1990: 441; SCHAWALLER +1981b: Abb. 11 (S. 9) (Verbreitungskarte).

C. antiquum SCHAWALLER 1981 [Fehlt in KEILBACH 1982]
HARVEY +1990: 441; SCHAWALLER +1981b: 3, Abb. 1–12 (Habitus, Pedipalpen-Chela, Galea, Coxalregion d. Laufbeine, Beine; graph. Darstellung: Pedipalpen-Meßwerte der 4 Inklusen im Vergleich mit rezenten Arten). – (Dom.B.).

Fam. Cheliferidae

DUBININ +1962b: 442; SCHAWALLER 1978: 4; – +1982b: 7 (Balt.B., Dom.B.); SCHUMANN & WENDT +1989a: 38 (Bitt.B.).

Chelifer
(*Dichela*)

Ch. berendtii (MENGE 1854)
Siehe: *Oligochelifer berendtii* (MENGE 1854).

Ch. ehrenbergii KOCH & BERENDT 1854 [In KEILBACH 1982: 189]
HARVEY +1990: 668 (sub: nom.dub.); KOCH & BERENDT +1854 [nicht nur: BERENDT 1854]; SCHAWALLER 1978: 4.

Ch. hartmanni MENGE 1854
Siehe unter Fam. Cheiridiidae: *Cheiridium hartmanni* (MENGE 1854).

Ch. hemprichii KOCH & BERENDT 1854
Siehe unter Fam. Pseudogarypidae: *Pseudogarypus hemprichii* (KOCH & BERENDT 1854).

Ch. kleemanni KOCH & BERENDT 1854
Siehe: *Pycnochelifer kleemanni* (KOCH & BERENDT 1854).

Ch. sieboldii MENGE 1854
Siehe unter Fam. Withiidae: *Beierowithius sieboldii* (MENGE 1854).

Ch. wigandi MENGE 1854
Siehe unter Fam. Chernetidae: *Oligochernes wigandi* (MENGE 1854).

Dichela MENGE 1854
(Syn. von *Chelifer*)*)

MENGE 1854: 96.
Typusart: *D. berendtii* MENGE 1854.
Siehe: *Oligochelifer berendtii* (MENGE 1854).
*) Nach HARVEY (1990: 673) ist *Oligochelifer* BEIER ein Synonym von *Dichela* MENGE.

Electrochelifer BEIER 1937

BEIER 1937: 312.
Typusart: *E. mengei* BEIER 1937.

E. bachofeni [nicht: *bachofenni*] BEIER 1947 [nicht: 1946]
[In KEILBACH 1982: 189]
BEIER 1955: 54; HARVEY +1990: 499; SCHAWALLER 1978: 4.

E. balticus BEIER 1955 [In KEILBACH 1982: 190]
HARVEY +1990: 499; SCHAWALLER 1978: 4.

E. mengei Beier 1937 [In Keilbach 1982: 189]
Beier 1947: 196; Harvey +1990: 499; Petrunkevitch +1955: P82; Schawaller 1978: 4.

E. rapulitarsatus Beier 1947 [nicht: 1946] [In Keilbach 1982: 189–190]
Beier 1955: 54; Harvey +1990: 500; Schawaller 1978: 4 (irrtüml.: *E. rapulitarsus*).

Oligochelifer Beier 1937*)

Beier 1937: 309.
Typusart: *Chelifer berendtii* (Menge 1854).

O. berendtii (Menge 1854) [In Keilbach 1982: 190]
Beier 1937 (fehlende Abb.-angabe): Abb. 12 (Palpe); – 1947 [nicht: 1946]: 196, 198 [nicht: S. 310, Abb. 12]; – +1948: 446; Dubinin +1962b: Abb. 1282 (S. 440) (Habitus – nach Menge 1855); Harvey +1990: 498 (sub: *Dichela*); Menge +1855 (zuzsätzl. S.-angabe): 20; Petrunkevitch +1955: P82, Abb. 49/4 (Habitus – nach Menge); Schawaller 1978: 4; – +1981a: 3.

O. gracilis Beier 1937 [In Keilbach 1982: 190]
Harvey +1990: 498 (sub: *Dichela*); Schawaller 1978: 4.

O. granulatus Beier 1937 [In Keilbach 1982: 190]
Harvey +1990: 499 (sub: *Dichela*); Schawaller 1978: 4.

O. serratidentatus Beier 1937 [In Keilbach 1982: 190]
Harvey +1990: 499 (sub: *Dichela*); Schawaller 1978: 4.

*) Nach Harvey (1990: 673) Synonym von *Dichela* Menge.

Pycnochelifer Beier 1937

Beier 1937: 313.
Typusart: *Chelifer kleemanni* Koch & Berendt 1854.

P. kleemanni (Koch & Berendt 1854) [In Keilbach 1982: 190]
Beier 1947: 192; – +1948: 446; Harvey +1990: 525; Koch & Berendt +1854 [nicht nur: Berendt 1854]; Petrunkevitch +1955: P82; Schawaller 1978: 4; – +1981a: 3.

?*Pycnochelifer* sp. Beier 1955 [In Keilbach 1982: 190]
Schawaller 1978: 4.

Trachychelifer Hong 1983

Hong +1983: 24.

T. liaoningense Hong 1983
Harvey +1990: 533; Hong +1983: 24, Abb. 1–3, Taf. III Fig. 6–7 (Habitus, Prosoma, Pedipalpus, Beine). – (Chin.B.).

Fam. Chernetidae

Dubinin +1962b: 442; Schawaller 1978: 4; – +1982b: 7 (Balt.B., Dom.B., Mex.B.).

Chernetidae sp. (Larven) Beier 1937 [Fehlt in Keilbach 1982]
Beier 1937: 309.

Chernetidae sp. SCHAWALLER 1982 [Fehlt in KEILBACH 1982]
SCHAWALLER +1982b: 3, Abb. 2–6 (Habitus, Pedipalpus, Chela, Tarsus IV). – (Mex.B.).

Chernetidae sp. SCHAWALLER 1991
SCHAWALLER +1991: 971, Abb. 1–3 (Habitus, Carapax & Abdomen, Cheliceren, Bein, Pedipalpen). – (Can.B.).

Chernetidae sp. SCHLEE & GLÖCKNER 1978 [Fehlt in KEILBACH 1982]
SCHAWALLER +1981a: 3; SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 65, Taf. 15 (Nachweis von Phoresie: Chernetide, die sich an die Beine einer Limoniide (Stelzmücke) klammert in Balt. Bernstein).

Americhernes

Americhernes sp. SCHAWALLER 1980 [In KEILBACH 1982: 189]
BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215; SCHAWALLER 1980a [statt nur: 1980]. – (Dom.B.).

Chernes

Ch. wigandi (MENGE 1854)
Siehe: *Oligochernes wigandi* (MENGE 1854).

Oligochernes BEIER 1937

BEIER 1937: 307.
Typusart: *O. bachofeni* BEIER 1937.

O. bachofeni BEIER 1937 [In KEILBACH 1982: 189]
BACHOFEN-ECHT 1934: 183, Taf. VI Fig. 8 (Chernetide an Braconide angeklammert in Balt.Bernst. – wie Abb. 56 bei BACHOFEN-ECHT 1949); BEIER 1947: 192; – +1948: 446; HARVEY +1990: 610; PETRUNKEVITCH +1955: P82; SCHAWALLER 1978: 4; – +1981a: 3.

O. wigandi (MENGE 1854) [In KEILBACH 1982: 189]
DUBININ +1962b: Abb. 1281 (S. 440) (Habitus – nach MENGE 1855); HARVEY +1990: 610; PETRUNKEVITCH +1955: P82, Abb. 50/2 (Habitus – nach MENGE 1855) (irrtüml. sub: *O. weigandi*); SCHAWALLER 1978: 4.

Oligochernes sp. (Larve) LARSSON 1978 [Fehlt in KEILBACH 1982]
LARSSON 1978: 49, Taf. 6 Fig. D (Habitus).

Pachychernes

P. effossus [nicht: *effosus*] SCHAWALLER 1980 [In KEILBACH 1982: 189]
BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215; HARVEY +1990: 611; SCHAWALLER +1980a [statt nur: 1980]. – (Dom.B.).

Pachychernes sp. (?*effossus*) SCHAWALLER 1980 [In KEILBACH 1982: 189]
BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215; HARVEY +1990: 611; SCHAWALLER +1980a [statt nur: 1980]. – (Dom.B.).

Fam. Chthoniidae

DUBININ +1962b: 441; SCHAWALLER 1978: 3; – +1982b: 7 (Balt.B., Dom.B.).

Chthonius

*Ch. kochii (*Menge 1854)
Siehe unter Fam. Dithidae: *Chelignathus kochii* Menge 1854.

Ch. mengei Beier 1937 [In Keilbach 1982: 188]
Harvey +1990: 155; Petrunkevitch +1955: P80; Schawaller 1978: 3, 12.

Ch. pristinus Schawaller 1978 [In Keilbach 1982: 188]
Harvey +1990: 159; Renner & Schawaller +1988: Abb. 17 (S. 21) (wie Abb. 1–4 in Schawaller 1978: Körperumriß u. erkennbare Beborstung, Chaetotaxie d. Tergite, Spitze d. Pedipalpenschere, Tarsus-Spitze eines Laufbeines).

Lechytia

L. tertiaria Schawaller 1980 [In Keilbach 1982: 188]
Harvey +1990: 188; Schawaller +1980b [statt nur: 1980]. – (Dom.B.).

Pseudochthonius

P. squamosus Schawaller 1980 [In Keilbach 1982: 188]
Harvey +1990: 197; Liebherr +1988: 387; Schawaller 1980b [statt nur: 1980]. – (Dom.B.).

Fam. Dithidae

Dubinin +1962b: 441; Schawaller 1978: 3; – +1982b: 7.

Chelignathus Menge 1854

Menge +1854: 97.

Ch. kochii Menge 1854 [In Keilbach 1982: 187]
Chamberlin & Chamberlin +1945: 32 [nicht: S. 35], Abb. 7 (sub: *Chelignathus kochii*)*); Dubinin +1962b: Abb. 1277 (S. 440) (Habitus – nach Menge 1855) (sub: *Heterolophus kochii*); Harvey +1990: 219; Menge +1854: 97; – +1855 [nicht: 1854]: 25, Taf. IV Fig. 2 (Habitus) (sub: *Chthonius Kochii*); Petrunkevitch +1955: P81, Abb. 49/2 (Habitus – nach Menge) (sub: *Heterolophus kochii*); Schawaller 1978: 3.
*) Von Beier (1955) übernommenes Zitat – Publikation war nicht verfügbar.

Heterolophus

Heterolophus kochii (Menge 1854)
Siehe: *Chelignathus kochii* Menge 1854.

Fam. Garypidae

Dubinin +1962b: 441; Schawaller 1978: 3; – +1982b: 7 (Balt.B., ?Burm.B.).

Garypus

G. burmiticus [nicht: *burmeticus*] Cockerell 1920 [in Keilbach 1982: 188]
Cockerell +1920c [statt: 1920]: 274, Abb. 1 (Pedipalpus, Serrula); Harvey +1990: 239; Petrunkevitch +1955: P82; Schawaller 1978: 3; Žerichin +1978: 115. – (Burm.B.).

Geogarypus

G. macrodactylus Beier 1937 [In Keilbach 1982: 188]

Beier 1955: 51; Harvey $^{+}$1986: 760; – $^{+}$1990: 256; Petrunkevitch $^{+}$1955: P82; Schawaller 1978: 3.

?*G. major* Beier 1937 [In Keilbach 1982: 188]

Schawaller 1978: 3.

Fam. Neobisiidae

Dubinin $^{+}$1962b: 441; Schawaller 1978: 3; – $^{+}$1982b: 7 (Balt.B., ?Burm.B.).

Electrobisium Cockerell 1917

Cockerell 1917b: 360.

E. acutum Cockerell 1917 [In Keilbach 1982: 188]

Cockerell 1917b [statt nur: 1917]; Harvey $^{+}$1990: 334; Schawaller 1978: 3, 17; Žerichin $^{+}$1978: 115. – (Burm.B.).

Microcreagris [nicht: *Microcreagis*]

M. (s.l.) *koellneri* Schawaller 1978 [In Keilbach 1982: 188]

Harvey $^{+}$1990: 343; Schawaller 1978 (Berichtigung d. S.-angabe): 3, 13–17 [nicht: 11–17].

Neobisium
(*Obisium*)

N. exstinctum Beier 1955 [In Keilbach 1982: 188]

Harvey $^{+}$1990: 357; Schawaller 1978: 3, 17; Weitschat et al. $^{+}$1978: Abb. 11 (Habitus).

N. rathkii [nicht: *rathkei*] (Koch & Berendt 1854) [In Keilbach 1982: 188]

Cockerell $^{+}$1920c: 274 (sub: *Obisium rathkii*); Dubinin $^{+}$1962b: Abb. 1279 (S. 440) (Habitus – nach Menge 1855); Hagen 1870: 270 (sub: Syn. von *Chelifer Kleemanni*); Harvey $^{+}$1990: 366; Koch & Berendt $^{+}$1854 [nicht nur: Berendt 1854] (Berichtigung d. S.-angabe): 96–97 [nicht: 97–98]; Menge $^{+}$1855 [nicht: 1854]: 28, Taf. IV Fig. 4 (Habitus); Petrunkevitch $^{+}$1955: P81, Ab. 49/1 (Habitus – nach Menge 1855); Schawaller 1978: 3, 17.

Neobisium sp. Beier 1937

Beier 1937: 304; Schawaller 1978: 3, 17.

Obisium
(Syn. von *Neobisium*)

O. rathkii Koch & Berendt 1854

Siehe: *Neobisium rathkii* (Koch & Berendt 1854)

O. siebold(t)ii Menge 1854

Siehe unter Fam. Withiidae: *Beierowithius sieboldii* (Menge 1854).

Roncus

R. succineus BEIER 1955 [In KEILBACH 1982: 188]
HARVEY +1990: 413; SCHAWALLER 1978: 3, 17.

Fam. Olpiidae

DUBININ +1962b: 441; SCHAWALLER 1978: 3; – +1982b: 7.

Garypinus

G. electri (BEIER 1937) [In KEILBACH 1982: 188]
HARVEY +1990: 278; PETRUNKEVITCH +1955: P82; SCHAWALLER 1978: 3.

Fam. Pseudogarypidae

DUBININ +1962b: 442; SCHAWALLER 1978: 3; – +1982b: 7.

Pseudogarypus

BEIER 1947: 192, 194; LARSSON 1978: 107.

P. extensus BEIER 1937 [In KEILBACH 1982: 189]
BEIER 1947: 194; HARVEY +1990: 233; SCHAWALLER 1978: 3.

P. hemprichii (KOCH & BERENDT 1854) [In KEILBACH 1982: 188]
DUBININ +1962b: Abb. 1280 (S. 440) (Habitus – nach MENGE 1855); HARVEY +1990: 233; PETRUNKEVITCH +1955: P82, Abb. 49/3 (Habitus – nach MENGE 1855); SCHAWALLER 1978: 3.

P. minor BEIER 1947 [nicht: 1946] [In KEILBACH 1982: 189]
HARVEY +1990: 234; SCHAWALLER 1978: 3.

Fam. Withiidae

Beierowithius MAHNERT 1979
(nom. nov. pro *Oligowithius*); BEIER 1937 – nec 1936)

BEIER 1937: 309 (sub: *Oligowithius*); MAHNERT +1979: 802; HARVEY +1990: 641.
Typusart: *Chelifer sieboldii* MENGE 1854.

B. sieboldii (MENGE 1854) [In KEILBACH 1982: 190 (sub: *Oligowithius*)]
HARVEY +1990: 641; MAHNERT +1979: 801; MENGE +1854: 97 (sub: *Obisium Sieboldtii*)*); PETRUNKEVITCH +1955: P82 (sub: *Oligowithius*); SCHAWALLER 1978: 4 (sub: *Oligowithius*).
*) MENGE (1854) nennt 2 Exemplare – ohne Kennzeichnung des Holotypus.

Parawithius

?*Parawithius* sp. SCHAWALLER 1981 [Fehlt in KEILBACH 1982]
RENNER & SCHAWALLER +1988: Abb. 37 (S. 60) (wie in SCHAWALLER 1981a, Abb. 2: Pseudoscorpion phoretisch an den Hinterbeinen eines Käfers); SCHAWALLER +1981a: 5, Abb. 1–13 (2 Vertreter von *Parawithius* (?) phoretisch unter den Flügeldecken bzw. an den Hinterbeinen von Platypodiden; Habitus, Pedipalpus u. Pedipalpen-Chela, Coxen, Cheliceren, Beine); – +1984: Abb. 5 (wie in SCHAWALLER 1981a, Abb. 2); SCHLEE +1980: Farbtaf. 36 („Die ersten beiden Nachweise für Phoresie von Pseudoskorpionen im Dominikan. Bernstein“). – (Dom.B.).

B. Kopal-Pseudoscorpionida

Fam. Cheliferidae

Chelifer

Ch. eucarpus DALMAN 1826

DALMAN +1826: 408, Taf. V Fig. 25 (Habitus); HAGEN 1870: 269 (sub: *Eucarpus*, genus novum); HARVEY +1990: 669 (sub: nom.dub.).

3.7.4. OPILIONIDA
(PHALANGIDA)

A. Bernstein-Opilionida

BACHOFEN-ECHT 1949: 62; BOMBICCI +1890: 481 (Siz.B.); KOHRING & SCHLÜTER +1989: 43 (Siz.B.); KRUMBIEGEL +1991: 155 (Bitt.B.); KULICKA +1985: 182; – +1990: 144; LARSSON 1978: 81, 143, 187, Taf. 10 Fig. A (Opilionida-Einschluß in Balt.B.); PETRUNKEVITCH +1955: P83; RENNER & SCHAWALLER +1988: 20 (Balt.B., Dom.B.); RITZKOWSKI +1990: 149; SCHAWALLER +1984: Abb. 1 (S. 73) (Dendrogramm d. Spinnentiere) (Balt.B., Dom.B.); SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21, 26 (Balt.B., Dom.B.); SCHLÜTER +1978: 48, 110, 114, 118, 122, 123 (Balt.B., Franz.B.); SKALSKI & VEGGIANI +1988: 29b (Siz.B.); – +1990: 47 (Siz.B.).

Phalangida Species A SCHLÜTER 1978 [Fehlt in KEILBACH 1982]

SCHLÜTER +1978: 50, Abb. 17 (Habitus); – +1989: 61, Abb. 1, Taf. 1 Fig. 3 (Habitus) (sub: Phalangida (?)). – (Franz.B.).

Familien

Fam. Caddonidae

Caddo

BERLAND +1949: 785.

C. dentipalpus (KOCH & BERENDT 1854)
[In KEILBACH 1982: 190 (sub: *Platybunus*)]

DUBININ +1962d: Abb. 1382 (S. 481) (Habitus – nach KOCH & BER. 1854) (sub: *Platybunus*); KOCH & BERENDT +1854 [nicht nur: BERENDT 1854]; PETRUNKEVITCH +1955: P85, Abb. 53/1 (Habitus – nach KOCH & BER. 1854); STARĘGA +1976: 46.

Fam. Gagrellidae

Liobunum
(*Leiobunum*)

L. inclusum ROEWER 1939 [In KEILBACH 1982: 190]

STARĘGA +1976: 46.

L. longipes MENGE 1854 [In KEILBACH 1982: 190]

PETRUNKEVITCH +1955: P86; STARĘGA +1976: 46.

Fam. Gonyleptidae

BERLAND +1949: 784; DUBININ +1962d: 483.

Gonyleptes

G. nemastomoides Koch & Berendt 1854
Siehe unter Fam. Phalangodidae: *Scotolemon* (?) *nemastomoides*.

Fam. Gyantidae

Barthel & Hetzer +1982: 324, Abb. 9 (S. 331) (Weberknecht-Einschluß in Bitterfeld-Bernstein) (Bitt.B.); Schumann & Wendt +1989a: 38 (sub: Phalangidae — Gyantinae) (Bitt.B.).

Dicranopalpus

D. palmnickensis Roewer 1939 [In Keilbach 1982: 190]
Stareşga +1976: 46.

D. ramiger (Koch & Berendt 1854) [In Keilbach 1982: 190 (sub: *Opilio*)]
Dubinin +1962d: Abb. 1381 (S. 481) (Habitus — nach Koch & Ber. 1854) (sub: *Opilio*); Koch & Berendt +1854 [nicht nur: Berendt 1854]; Petrunkevitch +1955: P86, Abb. 53/2 (Habitus — nach Koch & Ber. 1854); Stareşga +1976: 46, Abb. 79 (Habitus — nach Koch & Ber. 1854).

Fam. Ischyropsalidae

Dubinin +1962d: 483.

Fam. Nemastomatidae

Dubinin +1962d: 483.

Mitostoma

M. denticulatum (Koch & Berendt 1854)
[In Keilbach 1982: 191 (sub: *Nemastoma*)]
Koch & Berendt +1854 [nicht nur: Berendt 1854]; Petrunkevitch +1955: P85 (sub: *Nemastoma*); Stareşga +1976: 46, Abb. 77 (Habitus — nach Koch & Ber. 1854).

Nemastoma

Larsson 1978: 143.

N. clavigerum Menge 1854 [In Keilbach 1982: 191]
Stareşga +1976: 46.

N. denticulatum Koch & Berendt 1854
Siehe: *Mitostoma denticulatum* (Koch & Berendt 1854).

N. incertum Koch & Berendt 1854 [In Keilbach 1982: 191]
Koch & Berendt +1854 [nicht nur: Berendt 1854]; Stareşga +1976: 46.

N. succineum Roewer 1939 [In Keilbach 1982: 191]
Roewer +1939 (Berichtigung d. S.-angabe): 4 [nicht: S. 1]; Stareşga +1976: 46.

N. tuberculatum Koch & Berendt 1954 [In Keilbach 1982: 191]
Dubinin +1962d: Abb. 1379 (S. 481) (Habitus — nach Koch & Ber. 1854); Koch & Berendt +1854 [nicht nur: Berendt 1854]; Larsson 1978: Abb. 52 (S. 143) (Habitus

– nach Koch & Ber. 1854); Staręga +1976: 46, Abb. 78 (Habitus – nach Koch & Ber. 1854) (sub: „*Nemastoma*").

Fam. Phalangidae

Dubinin +1962d: 483; Larsson 1978: 143.

Cheiromachus Menge 1854

Menge +1854: 102; Petrunkevitch +1955: P85.

Ch. coriaceus Menge 1854 [In Keilbach 1982: 190]
Petrunkevitch +1955: P85; Staręga +1976: 46.

Opilio

O. corniger Menge 1854 [In Keilbach 1982: 191 (sub: nomen nudum)]
Staręga +1976: 46.

O. ovalis Koch & Berendt 1854 [In Keilbach 1982: 190]
Dubinin +1962d: Abb. 1380 (S. 481); Koch & Berendt +1854 [nicht nur: Berendt 1854]; Petrunkevitch +1955: P86; Staręga +1976: 46.

O. ramiger Koch & Berendt 1854
Siehe unter Fam. Gyantidae: *Dicranopalpus ramiger* (Koch & Ber. 1854).

Platybunus

P. dentipalpus Koch & Berendt 1854
Siehe unten Fam. Caddonidae: *Caddo dentipalpus* (Koch & Ber. 1854).

Fam. Phalangodidae

Kimula

?*Kimula* sp. Cokendolpher & Poinar 1992
Cokendolpher & Poinar +1992: 53 (Best.-schl.), 55, Abb. 5–7 (Habitus, Ovipositor, Pedipalpus). – (Dom.B.).

Pellobunus

P. proavus Cokendolpher 1987
Cokendolpher +1987: 206, Abb. 1–9 (Habitus, Körper, Beine, Pedipalpus); Cokendolpher & Poinar +1992: 53 (Best.-schl.). – (Dom.B.).

Philacarus

Ph. hispaniolensis Cokendolpher & Poinar 1992
Cokendolpher & Poinar +1992: 53 (Best.-schl.), 54, Abb. 1–4 (Habitus ventral, dorsal, lateral, Teil d. Cephalothorax mit Spinndrüse). – (Dom.B.).

Scotolemon

?*S. nemastomoides* (Koch & Berendt 1854)
[In Keilbach 1982: 190 (sub: *Acantholophus*)]
Berland +1949: 784 (sub: Gonyleptide); Cokendolpher & Cokendolpher +1982: 1213; Dubinin +1962d: Abb. 1378 (S. 481) (Habitus – nach Koch & Ber. 1854) (sub:

Gonyleptes); Koch & Berendt +1854 [nicht nur: Berendt 1854]; Menge 1856: 11 („wahrscheinlich mit *Cheiromachus* identisch"); Petrunkevitch +1955: P86 (sub: *Gonyleptes*); Staręga +1976: 44.

Fam. Sabaconidae

Sabacon

S. bachofeni Roewer 1939 [In Keilbach 1982: 191]

Petrunkevitch +1955: P85; Roewer +1939 (Berichtigung d. S.-angabe): 4 [nicht: S. 1]; Staręga +1976: 46.

B. Kopal-Opilionida

Soweit feststellbar sind Opilionida-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.7.5. ACARINA

A. Bernstein-Acarina

Acra et al. +1972: 77 (Lib.B.); Andrée 1951: 46; Bachofen-Echt 1949: 62, Abb. 57 u. 59 (Milbeneinschluß u. Einschluß einer Milbenkolonie im Balt.B.); Bombicci +1890: 481 (Siz.B.); Brues 1923d: 298, Abb. 6 (Parasitierende Milbe am Hinterbein einer Ameise — nach Wheeler 1915, Abb. 58); Case +1982: Abb. 16/49 (S. 167) (Milbe in Balt.B.); Cooper +1964: 41 (Can.B.); Kohring & Schlüter +1989: 43, Taf. 2 Fig. 3—6 (Acari indet.) (Siz.B.); Krumbiegel +1991: 155 (Bitt.B.); Larsson 1978: 105, 187, Abb. 43 (S. 128) (Parasitierende Milbe am Hinterbein einer Ameise — nach Wheeler 1915, Abb. 58); Petrunkevitch +1955: P93; Poinar +1982: 29 (mit Abb.: Nematode mit Milbe), 30 (mit Abb.: Borkenkäfer mit Milbe) (Dom.B.); — +1985: 37, Abb. 1 (4 parasitierende Milben auf der Ventralseite einer Chironomide im Dominik.B.) (Dom.B.); Ritzkowski +1990: 149; Schawaller +1984: Abb. 1 (S. 73) (Dendrogramm d. Spinnentiere) (Balt.B., Dom.B.); Schlee 1972: 463 (Lib.B.); — +1980: 35, Taf. 21 unten links (sichtbare Details am Rückenpanzer einer 0,5 mm großen Milbe im Balt.B.); Schlee & Dietrich +1970: 41 (Lib.B.); Schlee & Glöckner +1978: 21, 26, 31, 33, 35, 40 (Balt.B., Dom.B., Sib.B., Can.B., Mex.B.); Schlüter +1978: 50, 110, 114, 118, 122, 123 (Franz.B., Balt.B., Lib.B., Sib.B., Can.B.); Skalski & Veggiani +1988: 29b (Siz.B.); — +1990: 47 (Siz.B.); Whalley +1980: 158 (Lib.B.); Wheeler 1915: 122, Abb. 58 (Ameise mit parasitierender Milbe am Hinterbein); Žerichin +1978: 13 (Lib.B.), 15 (B. südwestl. USSR), 67, 83, 86 (Sib.B.), 99 (Can.B.), 115 (Burm.B.), 118 (Sach.B.); Žerichin & Sukačeva +1973: Tab. 4 (S. 19), Tab. 6 (S. 31), Tab. 9 (S. 37) (Sib.B.).

Acarina Species A—B Schlüter 1978

Schlüter +1978: 51, Abb. 19, Taf. 4 Fig. 6—7 (2 versch. Milben-Einschlüsse in Französ.B.); — +1989: 67, Taf. 4 Fig. 6—7 (gleiche Taf. wie bei Schlüter 1978). — (Franz.B.).

Untergruppen bzw. Familienreihen

Acaridida

Schumann & Wendt +1989a: 38 (Bitt.B.).

Actinedida (Trombidiimorpha)

Barthel & Hetzer +1982: 334, Taf. 2 Fig. 8 (Habitus) (sub: trombidiforme Milbe) (Bitt.B.); Schumann & Wendt +1989a: 38 (Bitt.B.); Žerichin +1978: 15 (B. südwestl. USSR), 83, 86 (Sib.B.).

Hydrachnidia (Wassermilben)

Bachofen-Echt 1949: 64 (sub: Hydrachnellen); Demoulin 1968: 240, Abb. 3a, f (Parasit. Larve an Ephemeroptere); Larsson 1978: 106; Schlee +1990: 84 (sub: Parasitische Wassermilbe); Schlee & Glöckner +1978: Taf. 10 (Fossile Zuckmücke mit ihrem Schmarotzer, einer Wassermilbe); Ulmer 1912: 117, Abb. 153 (Milbenlarven am Hinterleibsende einer Trichoptere) (sub: Nymphenstadien von Hydrachniden).

Gamasida

Barthel & Hetzer +1982: 334 (Bitt.B.); Larsson 1978: 106 (sub: Gamasidae); Schumann & Wendt +1989a: 38 (Bitt.B.).

Oribatida

Barthel & Hetzer +1982: 334; Krivoluckij & Druk +1986: 533 (Balt.B., Can.B., Mex.B., Sach.B., Sib.B.); Schumann & Wendt +1989a: 38 (Bitt.B.); Žerichin +1978: 86 (Sib.B.), 118 (Sach.B.); Žerichin & Sukačeva +1973: Tab. 4 (S. 19), Tab. 9 (S. 37) (Sib.B.).

Oribatei gen.? spec.? Sellnick 1919

Siehe unter Fam. Oribatulidae: *Lucoppia simplex* Sellnick 1931.

Überfamilien

Acaroidea

Hurd et al. 1962: 109 (Mex.B.).

Belboidea

Kulicka +1990: 144.

Carabodoidea

Kulicka +1990: 144.

Cepheoidea

Kulicka +1990: 144.

Ceratozetoidea

Kulicka +1990: 144.

Demeoidea

Kulicka +1990: 144.

Erythraeoidea

Erythraeoidea sp. (Larve) Zacharda & Krivoluckij 1985

Zacharda & Krivoluckij +1985: 150, Abb. 2 (Habitus) (Sib.B.).

Galumnoidea

Kulicka +1990: 144.

Gymnodamaeoidea

Kulicka +1990: 144.

Hydrozetoidea

Kulicka +1990: 144.

Nothroidea
Kulicka +1990: 144.

Oppioidea
Kulicka +1990: 144.

Oribatuloidea (oder Oribatelloidea?)
Kulicka +1990: 144 (sub: Oribatulloidea).

Trombidioidea
Kulicka +1990: 144.

Uropodoidea
Hurd et al. 1962: 110 (Mex.B.).

Zetorchestoidea
Kulicka +1990: 144.

Familien

Fam. Abystidae

Kulicka +1990: 144.

Fam. Acaridae

Dubinin +1962c: 452.

Acarus

A. rhombeus Koch & Berendt 1854
Siehe unter Fam. Cryptognathidae: *Cryptognathus rhombeus* (Koch & Berendt 1854).

Fam. Aceosejidae

Hurd, Smith & Durham 1962: 109 (Mex.B.); Kulicka +1990: 145.

Fam. Anystidae

Dubinin +1962c: 466.

Actineda

Siehe: *Anystis*.

Anystis
(*Actineda*)

A. malleator (Menge 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Actineda malleator* – nom.nud.)]
Menge +1854: 107 (sub: *Actineda*).

A. subnuda (Menge 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Actineda subnuda* – nom.nud.)]
Menge +1854: 107 (sub: *Actineda*).

A. venustula (KOCH & BERENDT 1854) [In KEILBACH 1982: 192 (sub *Actineda*)]
DUBININ +1962c: Abb. 1351 (S. 467) (Habitus – nach KOCH & BER.); KOCH & BERENDT +1854 (Berichtigung d. Seitenangabe): 106–107 [nicht: 10–107]; PETRUNKEVITCH +1955: P97; VITZTHUM +1942: 730 (sub: *Actineda*); ZACHARDA & KRIVOLUCKIJ +1985: 148, 149.

Mesoanystis ZACHARDA 1985

ZACHARDA & KRIVOLUCKIJ +1985: 149.

M. taymirensis ZACHARDA 1985
ZACHARDA & KRIVOLUCKIJ +1985: 149, Abb. 1A–B (Bein, Palpus). – (Sib.B.).

Palaeoerythracarus ZACHARDA 1985

ZACHARDA & KRIVOLUCKIJ +1985: 150.

P. sachalinensis ZACHARDA 1985
ZACHARDA & KRIVOLUCKIJ +1985: 150, Abb. 1C–H (Habitus, Chaetotaxie bei Rücken u. Bein, Palpen). – (Sach.B.).

Fam. Astegistidae

Cultroribula

C. lauta SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 196]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

C. superba SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 196.

Fam. Bdellidae

DUBININ +1962c: 467; KULICKA +1990: 144; LARSSON 1978: 106; MCALPINE & MARTIN +1969: 836 (Can.B.); ŽERICHIN +1978: 86 (Sib.B.).

Bdella

B. bicincta MENGE 1854
Siehe in KEILBACH 1982: 193.

B. bombycina MENGE 1854
Siehe in KEILBACH 1982: 193.

B. lata KOCH & BERENDT 1854
Siehe: *Bdellodes lata* (KOCH & BERENDT 1854).

B. obsconica MENGE 1854
MENGE +1854 (Berichtigung d. S.-angabe): 108 [nicht: S. 109].

B. vetusta EWING 1937 (Can.B.)
Siehe in KEILBACH 1982: 193.

Bdellodes

B. lata (Koch & Berendt 1854) [In Keilbach 1982: 193 (sub: *Scirus latus*)]
Dubinin +1962c: Abb. 1352 (S. 467) (Habitus — nach Koch & Berendt); Petrunkevitch +1955: P97, Abb. 63/5 (Habitus — nach Koch & Berendt) (sub: *Bdella*); Vitzthum +1942: 730 (sub: *Bdella*).

Fam. Brachychthoniidae

Brachychthonius

Brachychthonius sp. Sellnick 1931
Siehe in Keilbach 1982: 195.

Fam. Caeculidae

Kulicka +1990: 144.

Fam. Caleremaeidae

Caleremaeus

C. gleso [nicht: *glese*] Sellnick 1931 [In Keilbach 1982: 196]
Petrunkevitch +1955: P98.

Fam. Calyptostomatidae

Kulicka +1990: 144.

Fam. Camerobiidae

Kulicka +1990: 145.

Neophyllobius

N. succineus Bolland & Magowski 1990
Bolland & Magowski +1990: 17, Abb. 1—10 (Habitus, Beine).

Fam. Camisiidae

Dubinin +1962c: 454; Žerichin & Sukačeva +1973: Tab. 4 (S. 19) (Sib.B.).

Acronothrus

A. ramus Womersley 1957 [nicht: 1956] [In Keilbach 1982: 198]
Hills 1957: 17. — (Austr.B.).

Camisia

C. horrida (rez.) *fossilis* (Sellnick 1919)
[In Keilbach 1982: 194 (sub: *Nothrus kühli*), 198]
Syn.: *Nothrus kühli* Karsch 1884.
Karsch 1884 (Berichtigung d. S.-angabe u. Ergänzung d. Abb.-angabe): 176 [nicht: S. 175], Abb. 1—3 [nicht nur Abb. 1] (sub: *Nothrus kühli*); Larsson 1978: 105 (sub: *Nothrus horridus* fossilis); Petrunkevitch +1955: P98; Sellnick +1919 (zusätzl. S.-angabe): 22 (sub: *Nothrus kühli* = *Nothrus horridus fossilis*).

Eocamisia BULANOVA-ZACHVATKINA 1974

BULANOVA-ZACHVATKINA +1974a+b: 142 (248).

E. sukatshevae BULANOVA-ZACHVATKINA 1974 [In KEILBACH 1982: 198]
BULANOVA-ZACHVATKINA +1974a+b: 143 (249), Abb. 1a, b, v, g (1a-d) (Körper, Trichobothrium, Bein); KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 535. – (Sib.B.).

Fam. Carabodidae

DUBININ +1962c: 456.

Carabodes

C. coriaceus (rez.) *fossilis* SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 196.

C. dissonus SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 196.

C. gerberi SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 196]
PETRUNKEVITCH +1955: P98.

C. labyrinthicus (rez.) *fossilis* SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 196.

Odontocepheus

?*Odontocepheus* sp. SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 196.

Plategeocranus SELLNICK 1919

SELLNICK +1919: 28.
Typusart: *Nothrus sulcatus* KARSCH 1884.

P. sulcatus (KARSCH 1884) [In KEILBACH 1982: 195 (sub: *Nothrus*), 196]
DUBININ +1962c: Abb. 1314 (S. 457) (Habitus – nach SELLNICK); KARSCH 1884 (Berichtigung d. S.-angabe): 176, ohne Abb. [nicht: S. 175, Abb. 2]; KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538; PETRUNKEVITCH +1955: P98.

Scutoribates SELLNICK 1919

SELLNICK +1919: 25.

S. perornatus SELLNICK 1919 [In KEILBACH 1982: 195]
DUBININ +1962c: Abb. 1315 (S. 457) (Habitus – nach SELLNICK); KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538; PETRUNKEVITCH +1955: P98; SELLNICK 1927: 116.

Tegeocranus

T. implicatus SELLNICK 1919
Siehe Fam. Cepheidae: *Cepheus implicatus* (SELLNICK 1919).

Fam. Cepheidae

Cepheus
(Tegeocranus)

C. implicatus (SELLNICK 1919) [In KEILBACH 1982: 196]
PETRUNKEVITCH +1955: P98.

C. tegeocraniformis SELLNICK 1919
Siehe unter Fam. Xenillidae: *Xenillus tegeocraniformis* (SELLNICK 1919).

Fam. Ceratozetidae

DUBININ +1962c: 460.

Melanozetes

SELLNICK 1927: 116.

M. foderatus SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 194]
PETRUNKEVITCH +1955: P98.

M. mollicomnus (rez.) *fossilis* SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 194.

Sphaerozetes

SELLNICK 1927: 116.

S. convexulus (KOCH & BERENDT 1854)
[In KEILBACH 1982: 194 (sub: *Euzetes* u. sub: *Nothrus*)]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538 (irrtüml.: *S. convexalis*); PETRUNKEVITCH +1955: P98, Abb. 63/2 (Habitus – nach KOCH & BERENDT).

S. primus SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 194.

Fam. Chamobatidae

Chamobates

Ch. difficilis SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 194]
PETRUNKEVITCH +1955: P98.

Fam. Cheyletidae

DUBININ +1962c: 468; ŽERICHIN +1978: 86 (sub: ?Cheyletidae) (Sib.B.).

Cheyletus

Ch. burmiticus COCKERELL 1917 [In KEILBACH 1982: 192]
PETRUNKEVITCH +1955: P97; ŽERICHIN +1978: 115 (sub: „*Cheyletus*“). – (Burm.B.).

Ch. portentosus KOCH & BERENDT 1854 [In KEILBACH 1982: 193]
DUBININ +1962c: Abb. 1353 (S. 467) (Habitus – nach KOCH & BERENDT); VITZTHUM +1942: 730.

Fam. Cryptognathidae

Dubinin +1962c: 465.

Cryptognathus

C. rhombeus (Koch & Berendt 1854) [In Keilbach 1982: 193 (sub: *Acarus*)]
Dubinin +1962c: Abb. 1345 (S. 464) (Habitus – nach Koch & Berendt, Bein); Larsson 1978 (Berichtigung der Seiten- bzw. der Abb.-angabe): 47, 105, 126 [nicht: Abb. 105]; Petrunkevitch +1955: P97 (sub: *Acarus*); Vitzthum +1942: 730 (sub: *Acarus*).

Fam. Cunaxidae

Kulicka +1990: 144.

Fam. Cymbaeremaeidae

Dubinin +1962c: 456.

Cymbaeremaeus

C. acuminatus (Sellnick 1931) [In Keilbach 1982: 195 (sub: *Scapheremaeus*)]
Petrunkevitch +1955: P98.

Mulvius Sellnick 1919

Siehe: *Scapheremaeus*.

Scapheremaeus
(*Mulvius*)

S. acuminatus Sellnick 1931
Siehe: *Cymbaeremaeus acuminatus* (Sellnick 1931).

S. brevitarsus Woolley 1971 [In Keilbach 1982: 198]
Krivoluckij & Druk +1986: 538; Woolley 1971 (fehlende Abb.-angabe): Abb. 7 (Beine). – (Mex.B.).

S. undosus (Sellnick 1919)
Siehe in Keilbach 1982: 195.

Tectocymba Sellnick 1919

Dubinin +1962c: 456; Sellnick +1919: 34.

T. rara Sellnick 1919 [In Keilbach 1982: 195]
Petrunkevitch +1955: P98.

Fam. Damaeidae

Dubinin +1962c: 456; Kulicka +1990: 144.

Damaeus

D. genadensis Sellnick 1931 [In Keilbach 1982: 198]
Petrunkevitch +1955: P98.

D. mexicanus WOOLLEY 1971 [In KEILBACH 1982: 198]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538. – (Mex.B.).

D. setiger WOOLLEY 1971 [In KEILBACH 1982: 198]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538. – (Mex.B.).

Fam. Digamasellidae

Dendrolaelaps

D. fossilis HIRSCHMANN 1971 (Mex.B.).
Siehe in KEILBACH 1982: 191.

Fam. Eremaeidae

Eremaeus

E. denaius WOOLLEY 1971 [In KEILBACH 1982: 197]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538. – (Mex.B.).

E. oblongus (rez.) *fossilis* SELLNICK 1919 [nicht: 1931] [In KEILBACH 1982: 197]
LARSSON 1978: 105; PETRUNKEVITCH +1955: P98; SELLNICK +1919: 29.

Fam. Erythraeidae

DUBININ +1962c: 468; KULICKA +1990: 144; MCALPINE & MARTIN +1969: 836 (Can.B.); POINAR et al. +1991: 210, Abb. 1–5 (Parasitische Erythraeidae-Larven an Lepidopteren in Dominikan.B.); ŽERICHIN +1978: 99 (Can.B.).

Erythraeidae sp. (Larve) EWING 1937 (Can.B.)
Siehe unter Fam. Proterythraeidae: *Proterythraeus southcotti* VERCAMMEN-GRANDJEAN 1973.

Arythaena MENGE 1854

DUBININ +1962c: 468; MENGE +1854: 106; PETRUNKEVITCH +1955: P97.

A. troguloides MENGE 1854 [In KEILBACH 1982: 192]
PETRUNKEVITCH +1955: P97.

Balaustium

B. illustris (KOCH & BERENDT 1854)
[In KEILBACH 1982: 192 (sub: *Rhyncholophus*)]
DUBININ +1962c: Abb. 1355 (S. 467) (Habitus – nach KOCH & BER.); VITZTHUM +1942: 730 (sub: *Erythraeus*).

Erythraeus
(*Rhyncholophus*)

E. bifrons (MENGE 1854)
[In KEILBACH 1982: 192 (sub: *Rhyncholophus bifrons* – nom.nud.)]
MENGE +1854: 106 (sub: *Rhyncholophus*); VITZTHUM +1942: 730.

E. foveolatus (Koch & Berendt 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Rhyncholophus*)]
Dubinin +1962c: Abb. 1356 (S. 467) (Habitus – nach Koch & Ber.); Petrunkevitch +1955: P97, Abb. 63/4 (Habitus – nach Koch & Ber.); Vitzthum +1942: 730.

E. hirsutus Menge 1854 [In Keilbach 1982: 192]
Karsch 1884: 175.

E. illustris (Koch & Berendt 1854)
Siehe: *Balaustium illustris* (Koch & Berendt 1854).

E. incertus (Koch & Berendt 1854)
Siehe: *Leptus incertus* (Koch & Berendt 1854).

E. lagopus Menge 1854
Siehe in Keilbach 1982: 192.

E. longipes (Koch & Berendt 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Rhyncholophus*)]
Vitzthum +1942: 730.

E. proavus Menge 1854 [In Keilbach 1982: 192]
Karsch 1884: 175.

E. procerus (Menge 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Rhyncholophus procerus* – nom.nud.)]
Menge +1854: 106 (sub: *Rhyncholophus*); Vitzthum +1942: 730.

E. raripilus Menge 1854
Siehe in Keilbach 1982: 192.

E. rostratus (Menge 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Rhyncholophus rostratus* – nom.nud.)]
Menge +1854: 106 (sub: *Rhyncholophus*); Vitzthum +1942: 730.

E. saccatus (Koch & Berendt 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Rhyncholophus*)]
Menge +1854: 104 (sub: *Rhyncholophus*); Vitzthum +1942: 730 (sub: ?*Balaustium*).

Leptus

L. incertus (Koch & Berendt 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Rhyncholophus*)]
Dubinin +1962c: Abb. 1354 (S. 467) (Habitus – nach Koch & Ber.); Vitzthum +1942: 730 (sub: *Erythraeus*).

Rhyncholophus

Siehe: *Erythraeus*.

Fam. Euzetidae

Euzetes

E. convexulus (KOCH & BERENDT 1854)
Siehe unter Fam. Ceratozetidae: *Sphaerozetes convexulus* (KOCH & BERENDT 1854).

Fam. Galumnidae

DUBININ +1962c: 461.

Galumna

G. clavata SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 193]
PETRUNKEVITCH +1955: P98.

G. diversa SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 193.

Fam. Gymnodamaeidae

KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 537 (Can.B.); MCALPINE & MARTIN +1969: 836 (Can.B.); ŽERICHIN +1978: 97 (Can.B.).

Gymnodamaeus

G. kulczynskii SELLNICK*) [Fehlt in KEILBACH 1982]
PETRUNKEVITCH +1955: P98.
*) Unklar ist, ob es sich bei dieser von PETRUNKEVITCH (1955) aufgeführten Art um eine Verwechslung, eventuell mit *G. sepotisus*, oder um einen neuen Artnamen handelt. Soweit feststellbar, hat SELLNICK keine Art unter diesem Artnamen aus dem Bernstein beschrieben.

G. sepotisus [nicht: *sepitosus*] SELLNICK 1919
Siehe in KEILBACH 1982: 196.

Fam. Haplozetidae

DUBININ +1962c: 460.

Protoribates

P. longipilis SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 194]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Protoribates sp. SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 194.

Fam. Hermanniellidae

DUBININ +1962c: 459.

Hermanniella

H. concamerata SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 195]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

H. tuberculata Sellnick 1919
Siehe in Keilbach 1982: 195.

Fam. Hydrozetidae

Hydrozetes

H. smithi Woolley 1971 [In Keilbach 1982: 198]
Krivoluckij & Druk +1986: 538. – (Mex.B.).

Fam. Ixodidae

Amblyomma

Amblyomma sp. Lane & Poinar 1986
Lane & Poinar +1986: 75, 5 Abb. (Habitus von versch. Seiten). – (Dom.B.).

Ixodes

I. succineus Weidner 1964
Siehe in Keilbach 1982: 191.

Fam. Johnstonianidae

Kulicka +1990: 144.

Fam. Labidostommatidae

Kulicka +1990: 144.

Fam. Licneremaeidae

Licneremaeus

L. fritschi Sellnick 1931 [In Keilbach 1982: 196]
Petrunkevitch +1955: P98.

Fam. Liodidae

Hurd, Smith & Durham 1962: 110 (Mex.B.).

Platyliodes

P. ensigerus (Sellnick 1919) [In Keilbach 1982: 195]
Krivoluckij & Druk +1986: 538; Petrunkevitch +1955: P99.

Fam. Listrophoridae

Poinar +1988a: 88, Abb. D (Habitus) (Dom.B.).

Fam. Macrochelidae

Macrochelidae sp. Poinar & Grimaldi 1990
Grimaldi +1987: 15, Abb. 34 (3 Milben am Abdomen einer Drosophilide); Poinar & Grimaldi +1990: 88, Abb. 1 (3 macrochelide Milben am Abdomen einer Drosophilide). – (Dom.B.).

Fam. Mesostigmatidae

BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 216 (Dom.B.).

Fam. Metrioppiidae

Ceratoppia

Ceratoppia bipilis (rez.) *fossilis* SELLNICK 1919
[In KEILBACH 1982: 195 (sub: *Oribates politus*), 197]
Syn.: *Oribates politus* KOCH & BERENDT 1854.
BACHOFEN-ECHT 1949: 64; KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538; PETRUNKEVITCH +1955: P98; SELLNICK +1919 (zusätzl. S.-angabe): 22.

Fam. Micreremidae

Micreremus

M. reticulatus SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 195.

M. scrobiculatus SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 195.

Fam. Mycobatidae

Punctoribates

Punctoribates sp. SELLNICK 1919 u. 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 194.

Fam. Neoliodidae

DUBININ +1962c: 456.

Embolacarus SELLNICK 1919

SELLNICK +1919: 39.

E. pergratus SELLNICK 1919 [In KEILBACH 1982: 195]
DUBININ +1962c: Abb. 1296 (S. 453) (Habitus – nach SELLNICK); PETRUNKEVITCH +1955: P99 (irrtüml.: *Embolocarus*); SELLNICK 1931 (Berichtigung d. S.-angabe): 163 [nicht: S. 1–3].

Neoliodes

N. ensigerus SELLNICK 1919
Siehe Fam. Liodidae: *Platyliodes ensigerus* (SELLNICK 1919).

N. quadriscutatus SELLNICK 1919 [In KEILBACH 1982: 195]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Fam. Notaspididae

DUBININ +1962c: 460.

Notaspis

Notaspis sp. Sellnick 1931
Siehe in Keilbach 1982: 193.

Fam. Nothridae

Nothrus

N. convexulus (Koch & Berendt 1854)
Siehe Fam. Ceratozetidae: *Sphaerozetes convexulus* (Koch & Berendt 1854).

N. horridus fossilis Sellnick 1919
Siehe Fam. Camisiidae: *Camisia horrida fossilis* (Sellnick 1919).

N. illautus Sellnick 1919 [In Keilbach 1982: 194]
Petrunkevitch +1955: P98 (irrtüml.: *N. illantus*).

N. kühli Karsch 1884
Siehe unter Fam. Camisiidae: *Camisia horrida fossilis* (Sellnick 1919).

N. punctulum Karsch 1884 [In Keilbach 1982: 195]
Karsch 1884 (Berichtigung d. S.-angabe): 176, ohne Abb. [nicht: S. 175 u. nicht Abb. 3]; Sellnick +1919: 22.

N. sulcatus Karsch 1884
Siehe Fam. Carabodidae: *Plategeocranus sulcatus* (Karsch 1884).

Fam. Oppiidae

Hurd, Smith & Durham 1962: 110 (Mex.B.).

Dameosoma

Siehe: *Oppia*.

Oppia
(*Dameosoma*)

O. angustum (Sellnick 1931)
Siehe in Keilbach 1982: 197 (sub: *Dameosoma*).

O. cervicornu (Sellnick 1919) [In Keilbach 1982: 197 (sub: *Dameosoma*)]
Petrunkevitch +1955: P98 (sub: *O. curvicornum*).

O. hurdi Woolley 1971 [In Keilbach 1982: 198]
Krivoluckij & Druk +1986: 538. – (Mex.B.).

O. longilamellata (rez.) *fossilis* (Sellnick 1931)
Siehe in Keilbach 1982: 197 (sub: *Dameosoma*).

O. medium (Sellnick 1931)
Siehe in Keilbach 1982: 197 (sub: *Dameosoma*).

O. sucinum (SELLNICK 1931)
Siehe in KEILBACH 1982: 197 (sub: *Dameosoma*).

Oppia sp. (SELLNICK 1931)
Siehe in KEILBACH 1982: 197 (sub: *Dameosoma*).

Fam. Oribatellidae

DUBININ +1962c: 460.

Oribatella

O. mirabilis SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 193]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Tectoribates

T. parvus SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 194]
DUBININ +1962c: Abb. 1330 (S. 458) (Habitus — nach SELLNICK); PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Fam. Oribatidae

BACHOFEN-ECHT 1949: Abb. 58 (S. 63) (Oribatide in Balt.B.); DUBININ +1962c: 456; LARSSON 1978: 105; MCALPINE & MARTIN +1969: 836 (Can.B.).

Gradidorsum SELLNICK 1919

SELLNICK +1919: 35.

G. asper SELLNICK 1919 [In KEILBACH 1982: 197]
DUBININ +1962c: Abb. 1305 (S. 455) (Habitus, Genital- u. Analplatte — nach SELLNICK); PETRUNKEVITCH +1955: P98.

Oribates

O. convexulus KOCH & BERENDT 1854
Siehe unter Fam. Ceratocetidae: *Sphaerozetes convexulus* (KOCH & BERENDT 1854).

O. politus KOCH & BERENDT 1854
Siehe unter Fam. Metrioppiidae: *Ceratoppia bipilis* (rez.) *fossilis* SELLNICK 1919.

Strieremaeus SELLNICK 1919

SELLNICK +1919: 29.

St. cordiformatus SELLNICK 1919 [In KEILBACH 1982: 197]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538.

St. illibatus SELLNICK 1919 [In KEILBACH 1982: 197]
DUBININ +1962c: Abb. 1310 (S. 455) (Habitus — nach SELLNICK); KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538; PETRUNKEVITCH +1955: P98.

Fam. Oribatulidae

DUBININ +1962c: 460; HURD, SMITH & DURHAM 1962: 110 (Mex.B.); KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 537 (Can.B.).

Eporibatula

E. pellucida SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 195]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Liebstadia

L. durhami WOOLLEY 1971 [In KEILBACH 1982: 198]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538. – (Mex.B.).

L. similiformis SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 194]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Lucoppia

L. simplex SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 197]
PETRUNKEVITCH +1955: P98; SELLNICK +1919 (fehlende Abb.-angabe): Abb. 12 (Habitus).

Sachalinella RJABININ 1976

KRIVOLUCKIJ & RJABININ +1976a+b: 947 (248).

S. zherichini RJABININ 1976 [Fehlt in KEILBACH 1982]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538; KRIVOLUCKIJ & RJABININ +1976a+b: 947 (248), Abb. 2 (Habitus, Proterosoma, Bothridium u. Trichobothridium, Bein); ŽERICHIN +1978: 118. – (Sach.B.).

Scheloribates

Sch. apertus SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 194.

Sch. areatus SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 194]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Sch. setatus SELLNICK 1931
Siehe in KEILBACH 1982: 194.

Fam. Oribotritiidae

Oribotritia

O. pyropus (SELLNICK 1919) [In KEILBACH 1982: 197]
SELLNICK +1919 (Berichtigung d. S.-angabe): 41 [nicht: S. 42].

O. translucida SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 197]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Fam. Oripodidae

DUBININ +1962c: 460.

Exoripoda

E. chiapasensis WOOLLEY 1971 [In KEILBACH 1982: 198]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538. – (Mex.B.).

Oripoda

O. baltica SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 194]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Fam. Otocepheidae

Otocepheus

SELLNICK 1927: 116.

O. niger SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 196]
PETRUNKEVITCH +1955: P98.

O. praesignis SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 196]
SELLNICK 1931 (Berichtigung der Abb.-angabe): Abb. 19 [nicht: Abb. 29].

Fam. Pachygnathidae

KULICKA +1990: 144.

Fam. Parakalummidae

Neoribates

N. borussicus SELLNICK 1931 [In KEILBACH 1982: 193]
PETRUNKEVITCH +1955: P99.

Fam. Parasitidae

KULICKA +1990: 145.

Fam. Pelopidae*)
(Fam. Phenopelopidae)

DUBININ +1962c: 460 (sub: Fam. Phenopelopidae); PETRUNKEVITCH +1955: P99 (sub: Phenopelopidae, n.fam.).
*) nach BALOGH (1972: 173).

*Eupelops**)
(*Pelops, Phenopelops*)

E. punctulatus (SELLNICK 1931) [In KEILBACH 1982: 193 (sub: *Pelops*)]
KRIVOLUCKIJ & DRUK +1986: 538 (sub: *Phenopelops*); PETRUNKEVITCH +1955 : P99 (sub: *Phenopelops*).
*) Nach BALOGH (1972: 179).

Pelops

Siehe: *Eupelops*.

Phenopelops

Siehe: *Eupelops*.

Fam. Penthalodidae

DUBININ +1962c: 466.

Penthalodes

P. tristiculus (Koch & Berendt 1854) [In Keilbach 1982: 192 (sub: *Penthaleus*)]
Dubinin +1962c: Abb. 1350 (S. 464) (Habitus – nach Koch & Berendt); Vitzthum +1942: 730 (sub: *Penthaleus*).

Fam. Phenopelopidae

Siehe: Fam. Pelopidae.

Fam. Phthiracaridae

Dubinin +1962c: 461.

Hoploderma

Siehe: *Phthiracarus*.

Phthiracarus
(*Hoploderma*)

Ph. multipunctus (Sellnick 1919) [In Keilbach 1982: 197 (sub: *Hoploderma*)]
Petrunkevitch +1955: P99 (sub: *Hoploderma*).

Ph. pyropus Sellnick 1919
Siehe Fam. Oribotritiidae: *Oribotritia pyropus* (Sellnick 1919).

Fam. Phytoseiidae

Dubinin +1962c: 473.

Seius

S. bdelloides Koch & Berendt 1854 [In Keilbach 1982: 191]
Dubinin +1962c: Abb. 1362 (S. 470) (Habitus – nach Koch & Ber.) (irrtüml. sub: *S. viduus* Koch); Petrunkevitch +1955: P97; Vitzthum +1942: 730.

Fam. Plateremaeidae

Rasnitsynella Krivoluckij 1976

Krivoluckij & Rjabinin +1976a+b: 946 (247).

R. punctulata Krivoluckij 1976 [Fehlt in Keilbach 1982]
Krivoluckij & Druk +1986: 535, Abb. 6 (Habitus); Krivoluckij & Rjabinin +1976a+b: 946 (247), Abb. 1 (Habitus von Holotypus u. einer Larve); Žerichin +1978: 86. – (Sib.B.).

Fam. Proterythraeidae

Proterythraeus Vercammen-Grandjean 1973

Vercammen-Grandjean +1973: 329.

P. southcotti Vercammen-Grandjean 1973
[In Keilbach 1982: 193 (sub: Erythraeidae Gen.?)]
Vercammen-Grandjean +1973: 329, Abb. 1–3 (Scutum, Körper, Beine, Habitus). – (Can.B.).

Fam. Smarididae

Kulicka +1990: 145.

Fam. Suctobelbidae

Suctobelba

S. subtrigonus (rez.) *fossilis* Sellnick 1931 [In Keilbach 1982: 197]
Petrunkevitch +1955: P98.

Suctobelba sp. Sellnick 1931
Siehe in Keilbach 1982: 197.

Fam. Tectocepheidae

Tectocepheus

T. similis Sellnick 1931 [In Keilbach 1982: 196]
Petrunkevitch +1955: P98.

Fam. Teneriffidae

Kulicka +1990: 144.

Fam. Tetranychidae

Dubinin +1962c: 469; Kulicka +1990: 144; Larsson 1978: 105.

Metatetranychus

M. gibbus (Koch & Berendt 1854) [In Keilbach 1982: 191 (sub: *Tetranychus*)]
Dubinin +1962c: Abb. 1358 (S. 469) (Habitus – nach Koch & Ber.) (irrtüml. sub: *Metatranychus*); Petrunkevitch +1955: P97 (sub: *Tetranychus*).

Schizotetranychus

Sch. brevipes (Koch & Berendt 1854)
[In Keilbach 1982: 191 (sub: *Tetranychus*)]
Dubinin +1962c: 469; Vitzthum +1942: 730 (sub: *Tetranychus*).

Tetranychus

T. brevipes Koch & Berendt 1854
Siehe: *Schizotetranychus brevipes* (Koch & Berendt 1854).

T. gibbus Koch & Berendt 1854
Siehe: *Metatetranychus gibbus* (Koch & Berendt 1854).

Fam. Trhypochthoniidae

Trhypochthonius

T. badiformis Sellnick 1931 [In Keilbach 1982: 195]
Petrunkevitch +1955: P99.

T. corniculatus Sellnick 1931
Siehe in Keilbach 1982: 195.

Fam. Trombiculidae

Kulicka +1990: 145.

Fam. Trombidiidae

Dubinin +1962c: 468; Kulicka +1990: 144; Larsson 1978: 196.

Allotrombium

A. clavipes (Koch & Berendt 1854)
[In Keilbach 1982: 192 (sub: *Trombidium*)]
Dubinin +1962c: Abb. 1357 (S. 469) (Habitus – nach Koch & Ber.); Petrunkevitch +1955: P97, Abb. 63/3 (Habitus – nach Koch & Ber.) (sub: *Trombidium*); Vitzthum +1942: 730 (sub: *Trombidium*).

Penthaleus

P. tristiculus Koch & Berendt 1854
Siehe unter Fam. Penthalodidae: *Penthalodes tristiculus* (Koch & Berendt 1854).

Trombidium

T. clavipes Koch & Berendt 1854
Siehe: *Allotrombium clavipes* (Koch & Berendt 1854).

T. crassipes Menge 1854 [In Keilbach 1982: 192]
Karsch 1884: 175; Vitzthum +1942: 730.

T. granulatum Menge 1854 [In Keilbach 1982: 192 (sub: nom.nud.)]
Menge +1854: 104; Vitzthum +1942: 730.

T. heterotrichum Menge 1854 [In Keilbach 1982: 192 (sub: nom.nud.)]
Menge +1854: 104; Vitzthum +1942: 730.

T. saccatum Koch & Berendt 1854
Siehe unter Fam. Erythraeidae: *Erythraeus saccatus* (Koch & Berendt 1854).

T. scrobiculatum Menge 1854 [Fehlt in Keilbach 1982]
Menge +1854: 104; Vitzthum +1942: 730.

Fam. Winterschmidtiidae

Amphicalvolia Türk 1963

Türk 1963: 49.

A. hurdi Türk 1963 [In Keilbach 1982: 193]
OConnor +1982: 389. – (Mex.B.).

Fam. Xenillidae

Xenillus
(*Banksia*)

X. tegeocraniformis (Sellnick 1919) [In Keilbach 1982: 196 (sub: *Banksia*)]
Petrunkevitch +1955: P98.

B. Kopal-Acarina

Mesostigmata

Mesostigmata sp. AOKI 1974
AOKI +1974: 398, Taf. 113 Fig. 6 (Habitus); AOKI +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 387. – (Miz.A.).

Parasitengoda
HIURA & MIYATAKE +1974: 388.

Familien

Fam. Anystidae

Anystidae sp. AOKI 1974
AOKI +1974: 398, Taf. 113 Fig. 5 (Habitus); – +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 388. – (Miz.A.).

Fam. Bdellidae

Bdellidae sp. AOKI 1974
AOKI +1974: 398, Taf. 113 Fig. 3 (Habitus); – +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 388. – (Miz.A.).

Fam. Damaeidae

Damaeidae sp. AOKI 1974
AOKI +1974: 399; – +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 388. – (Miz.A.).

Fam. Erythraeidae

Erythraeidae sp. AOKI 1974
AOKI +1974: 397, Taf. 113 Fig. 1 (Habitus); – +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 388. – (Miz.A.).

Fam. Galumnellidae

Galumnella

Galumnella sp. AOKI 1974
AOKI +1974: 398, Taf. 113 Fig. 4 (Habitus); – +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 388. – (Miz.A.).

Fam. Oribatulidae

Oribatulidae sp. AOKI 1974
AOKI +1974: 397, Taf. 113 Fig. 2 (Habitus); – +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 388. – (Miz.A.).

Fam. Podocinidae

Podocinidae sp. AOKI 1974
AOKI +1974: 399; – +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 387. – (Miz.A.).

Fam. Tarsonemidae

Tarsonemidae sp. AOKI 1975
AOKI +1975: 114; HIURA & MIYATAKE +1974: 388. – (Miz.A.).

Fam. Tyroglyphidae

Tyroglyphidae sp. AOKI 1975
AOKI +1975: 114. – (Miz.A.).

3.7.6. AMBLYPYGI
(PHRYNICHIDA)

A. Bernstein-Amblypygi

BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215 (Dom.B.); RENNER & SCHAWALLER +1988: 19 (Dom.B., Mex.B.); SCHAWALLER +1984: Abb. 1 (S. 73) (Dendrogramm d. Spinnentiere) (Dom.B.); SCHLEE +1980: Farbtaf. 32 unten (Fangkorb einer Geißelspinne) (Dom.B.); – +1990: 76 (Dom.B., Mex.B.).

Familien

Fam. Electrophrynidae

PETRUNKEVITCH 1971: 40; SCHAWALLER +1979b: 3.

Electrophrynus PETRUNKEVITCH 1971

PETRUNKEVITCH 1971: 40.

E. mirus PETRUNKEVITCH 1971 [In KEILBACH 1982: 166]
SCHAWALLER +1979b: 3. – (Mex.B.).

Fam. Phrynidae
(Tarantulidae)

Phrynus
(*Tarantula*)

SCHAWALLER +1979b: Abb. 6 (S. 10) (Verbreitungskarte d. Gattung).

Ph. resinae (SCHAWALLER 1979) [In KEILBACH 1982: 166 (sub: *Tarantula*)]
BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215 (sub: *Tarantula*); RENNER & SCHAWALLER +1988: Abb. 15 (S. 18) (Habitus – nach SCHAWALLER 1979b); SCHAWALLER +1979b [statt nur: 1979]; SCHAWALLER +1982c: 1, Abb. 1–9 (Pedipalpen-Bedornung, Beine, Carapax, Fangkorb d. Pedipalpen, Trochanter u. Coxen d. Beine I–IV, Cheliceren); – +1984: Abb. 3 (S. 74) (Habitus – wie SCHAWALLER 1979b, Abb. 1); SCHLEE +1984: Farbtaf. 14. – (Dom.B.).

B. Kopal-Amblypygi

Soweit feststellbar sind Amblypygi-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.8. CRUSTACEA

BACHOFEN-ECHT 1949: 42; KULICKA +1984: 388; SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 33 (Can.B.).

3.8.1. OSTRACODA

A. Bernstein-Ostracoda

?Ostracoda sp.
McALPINE & MARTIN +1969: 836. – (Can.B.).

B. Kopal-Ostracoda

Soweit feststellbar sind Ostracoda-Einschlüsse in Kopal aus der Literatur nicht bekannt.

3.8.2. COPEPODA

A. Bernstein-Copepoda

?Copepoda sp.
COOPER +1964: 41; McALPINE & MARTIN +1969: 836. – (Can.B.).

B. Kopal-Copepoda

Soweit feststellbar sind Copepoda-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.8.3. AMPHIPODA

A. Bernstein-Amphipoda

LARSSON 1978: 119, 187; SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21.

Fam. Crangonycidae

Palaeogammarus ZADDACH 1864

HESSLER +1969: R390; JUST 1974: 96; LUCKS +1927: 10; ZADDACH 1864: 1.
Typusart: *P. sambiensis* ZADDACH 1864.

P. balticus LUCKS 1927 [In KEILBACH 1982: 199]
BACHOFEN-ECHT 1949: 43, Abb. 35 (Habitus – nach LUCKS); HESSLER +1969: Abb. 207/4 (S. R389) (Habitus – nach LUCKS); JUST 1974: 95.

P. danicus JUST 1974
Siehe in KEILBACH 1982: 199.

P. sambiensis ZADDACH 1864 [In KEILBACH 1982: 199 (sub: *Crangonyx*)]
BACHOFEN-ECHT 1949: 43 (irrtüml. sub: *P. sabiensis*); JUST 1974 (Berichtigung d. Seitenangabe): 95 ff [nicht: S. 98 und nicht sub: *Crangonyx*]; LUCKS +1927: 10.

B. Kopal-Amphipoda

Soweit feststellbar sind Amphipoda-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.8.4. ISOPODA

A. Bernstein-Isopoda

DAVIS +1989: 549 (Dom.B.); KRUMBIEGEL +1991: 154 (Bitt.B.); KULICKA +1990: 145; MEDER +1987: Abb. 3 (S. 45) (Habitus) (Dom.B.); SCHLEE +1984: 63 (Dom.B.); SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21, 26, 38 (Balt.B., Dom.B.).

Oniscoidea

BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 215 (Dom.B.); LARSSON 1978: 117, 187; SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 26, Farbtaf. 12 (Oniscoidea-Einschluß in Balt.B.) (Balt.B., Dom.B.).

Familien

Fam. Armadillidiidae

Armadillidium

A. pulchellum (ZENKER 1798) (rez.)

SCHUMANN & WENDT +1989a: 37 (Bitt.B.).

Fam. Ligiidae

Ligia

Ligia sp. MENGE 1856 [Fehlt in KEILBACH 1982]

LARSSON 1978: 117; MENGE 1856: 6.

Ligidium

„*Ligidium splendidum*“ STROUHAL 1940*)

KEILBACH 1982: 198.

*) Nomenklatorisch unverbindlicher Etikettenname.

Fam. Oniscidae

RITZKOWSKI +1990: 149.

Oniscus

O. convexus KOCH & BERENDT 1854 [In KEILBACH 1982: 199]

SCHMALFUSS 1980: 2 (Taxon nicht namentlich genannt).

Fam. Platyarthridae

Trichorhina

Trichorhina sp.

SCHMALFUSS +1984: 13 (Dom.B.).

Fam. Porcellionidae

Bachofen-Echt 1949: 42, Abb. 34 (S. 41) (Habitus).

Porcellio

P. cyclocephalus Menge 1854
Siehe in Keilbach 1982: 199.

P. granulatus Menge 1854
Siehe in Keilbach 1982: 199.

P. notatus Koch & Berendt 1854 [In Keilbach 1982: 199]
Schmalfuss 1980: 2 (Taxon nicht namentlich genannt).

Fam. Pseudarmadillidae

Pseudarmadillo

P. cristatus Schmalfuss 1984
Schmalfuss +1984: 4, Abb. 1–15 (Habitus, Kopf, Pereion- u. Pleon-Tergite, Telson u. Uropoden, Fühler). – (Dom.B.).

P. tuberculatus Schmalfuss 1984
Schmalfuss +1984: 10, Abb. 16–21 (Habitus, Pereion-Epimer, Pleopoden, Uropoden). – (Dom.B.).

Fam. Sphaeroniscidae

Protosphaeroniscus Schmalfuss 1980

Schmalfuss 1980: 4, Abb. 15 (Cladogramm d. Fam. Sphaeroniscidae).

P. tertiarius Schmalfuss 1980 (Dom.B.)
Siehe in Keilbach 1982: 199 (irrtüml. sub: *Protosphaeoniscus*).

Fam. Trachelipidae

Protracheoniscus

P. politus (C. L. Koch 1841) (rez.)
Schumann & Wendt +1989a: 37 (Bitt.B.).

Fam. Trichoniscidae

Bachofen-Echt 1949: 42; Larsson 1978: 117, Taf. 8C (Habitus).

Hyloniscus

H. riparius (C. L. Koch 1838) (rez.)
Schumann & Wendt +1989a: 37 (Bitt.B.).

Trichoniscus

Menge 1856: 6.

T. asper Menge 1854 [In Keilbach 1982: 199 (sub: *Trichoniscoides*)]
Menge +1854: 10.

B. Kopal-Isopoda

Soweit feststellbar sind Isopoda-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.9. MYRIOPODA

BACHOFEN-ECHT +1942: 394; – 1949: 44; KULICKA +1984: 388; – +1990: 145; MEDER +1987: Abb. 2 (S. 45) (Myriopode in Dominikan.B.); RITZKOWSKI +1990: 149; SCHLEE +1984: 63, Farbtaf. 16 (Massenfang: 16 Jungtiere in einem Dominikan. Bernsteinstück); SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 38 (Balt.B., Dom.B.).

3.9.1. CHILOPODA

A. Bernstein-Chilopoda

BACHOFEN-ECHT +1942: 396; – 1949: 47; HILLMER et al. +1992: 73 (Bor.B.); KOSMOWSKA-CERANOWICZ & MIERZEJEWSKI +1978: 43; LARSSON 1978: 116, 187; REINICKE +1986: Farbaufn. (S. 35) (Hundertfüßer in Bitt.B.); SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21, 26, 35 (Balt.B., Dom.B., Mex.B.).

Lithobiomorpha [In KEILBACH 1982: 200]
BACHOFEN-ECHT +1942 [nicht: 1941] (fehlende S.-angabe): 401; BARTHEL & HETZER +1982: Abb. 13 (S. 332) (Lithobiomorpha-Fragment in Bitt.B.); KOSMOWSKA-CERANOWICZ & MIERZEJEWSKI +1978: 43; KRUMBIEGEL +1991: Farbaufn. (S. 156) (Hundertfüßer in Bitt.B.); SCHUMANN & WENDT +1989a: 37 (Bitt.B.); – +1989b: Taf. 1 Fig. 3 (Einschluß in Bitt.B.).

Familien

Fam. Cryptopsidae

Cryptops

Cryptops sp. [In KEILBACH 1982: 199]
BACHOFEN-ECHT +1942 [nicht: 1941].

Fam. Geophilidae

BACHOFEN-ECHT +1942: 402, Taf. IV Fig. 21 (2 Geophiliden u. 3 Lithobiiden in einem Balt. Bernsteinstück); – 1949: 50, Abb. 42 (wie BACHOFEN-ECHT 1942, Taf. IV Fig. 21); DAVIS +1989: 549, Abb. 6 (?Geophilide u. Formicide in einem Dominikan. Bernsteinstück); LARSSON 1978: 116; ŽERICHIN +1978: 117 (sub: ?Geophilidae) (Sach.B.).

Geophilus

G. brevicaudatus MENGE 1854, *G. crassicornis* Menge 1854, *G. filiformis* MENGE 1854 [In KEILBACH 1982: 199 (sub: nomina nuda)]
MENGE +1854: 19.

Geophilus sp. [Fehlt in KEILBACH 1982]
BACHOFEN-ECHT +1942: 400, Taf. III Fig. 12–13 (Habitus 2 versch. Einschlüsse in Balt.B.); – 1949: 48, Abb. 40 (wie BACHOFEN-ECHT 1942, Taf. III Fig. 12) (sub: Geo-

philide); HOFFMAN +1969: Abb. 383/2 (S. R602) (Habitus – wie BACHOFEN-ECHT 1942, Taf. III Fig. 12); MENGE 1856: 6; WEITSCHAT et al. +1978: Abb. 12 (Habitus-Einschluß in Balt.B.) (sub: Erdläufer).

Fam. Henicopidae

?Henicopidae sp.
HURD et al. 1962: 109 (Mex.B.).

Fam. Lithobiidae

BACHOFEN-ECHT +1942: 402, Taf. IV Fig. 21 (2 Geophiliden u. 3 Lithobiiden in einem Bernsteinstück); – 1949: 50, Abb. 42 (wie BACHOFEN-ECHT 1942, Taf. IV Fig. 21); LARSSON 1978: 116, Taf. 8B (Habitus – Einschluß in Balt.B.).

Lithobius

L. longicornis KOCH & BERENDT 1854
Siehe in KEILBACH 1982: 200.

L. maxillosus KOCH & BERENDT 1854 [In KEILBACH 1982: 200]
KOCH & BERENDT +1854 (Berichtigung d. Taf.-angabe): Taf. I Fig. 7 [nicht: Taf. II].

L. planatus KOCH & BERENDT 1854
Siehe in KEILBACH 1982: 200.

L. brevicornis MENGE 1854, *L. octops* MENGE 1854, *L. oxylopus* MENGE 1854, *L. pleonops* MENGE 1854, *L. scaber* MENGE 1854, *L. spinulosus* MENGE 1854, *L. striatus* MENGE 1854 [In KEILBACH 1982: 200 (sub: nomina nuda)]
MENGE +1854: 18.

Lithobius sp. [Fehlt in KEILBACH 1982]
BACHOFEN-ECHT +1942: 401, Taf. IV Fig. 16–19 (Habitus – 4 versch. Einschlüsse in Balt.B.); BACHOFEN-ECHT 1949: 48; HOFFMAN +1969: R603; MENGE 1856: 6.

Fam. Scolopendridae

LARSSON 1978: 116.

Scolopendra

S. proavita MENGE 1854 [In KEILBACH 1982: 200]
HOFFMAN +1969: R604.

Scolopendra sp. [Fehlt in KEILBACH 1982]
ANDRÉE 1937: Taf. 8, oben (Habitus); BACHOFEN-ECHT +1942: 401, Taf. III Fig. 15 (Vorderer Teil d. eingeschlossenen Tieres); MENGE 1856: 6.

Fam. Scutigeridae

Scutigera
(*Cermatia*)

S. illigeri (KOCH & BERENDT 1854) [In KEILBACH 1982: 200]
BACHOFEN-ECHT +1942: 401, Taf. IV Fig. 20 (Habitus – nach KOCH & BER.) (sub: *Cermatia*); – 1949: 49, Abb. 41 (Habitus – nach KOCH & BER.) (sub: *Cermatia*); GIEBEL 1856: 491.

S. leachi (KOCH & BERENDT 1854) [In KEILBACH 1982: 200]
GIEBEL 1856: 491 (sub: Syn. von *Scutigera Illigeri*); HOFFMAN +1969: R602, Abb. 383/1 (Habitus – nach KOCH & BER.); MENGE +1854: 8 (sub: *Cermatia*); SCUDDER 1891: 238 (sub: *Cermatia leachii*), 244 (sub: *Scutigera illigeri*).

Scutigera sp. [Fehlt in KEILBACH 1982]
LARSSON 1978: 143; MENGE +1854: 15 (sub: *Cermatia*); – 1856: 6 (sub: *Cermatia*).

B. Kopal-Chilopoda

Soweit feststellbar sind Chilopoda-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.9.2. SYMPHYLA

A. Bernstein-Symphyla

BACHOFEN-ECHT +1942: 396; KOSMOWSKA-CERANOWICZ & MIERZEJEWSKI +1978: 1 Farbtaf. (S. 40) (Symphyla-Einschluß in Balt.B.); LARSSON 1978: 115; SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21.

Familien

Fam. Scolopendrellidae

BACHOFEN-ECHT +1942: 396.

Scolopendrella

Scolopendrella sp. [In KEILBACH 1982: 201]
BACHOFEN-ECHT +1942 [nicht: 1941]; – 1949: 45, Abb. 36 (*Scolopendrella*-Einschluß in Balt.B. – gleiche Abb. wie BACHOFEN-ECHT 1942, Taf. I Fig. 2 (vergr.)); HOFFMAN +1969: R597, Abb. 381/1 (gleiche Abb. wie BACHOFEN-ECHT 1942, Taf. I Fig. 2) (sub: ?*Scolopendrella*).

Fam. Scutigerellidae

Scutigerella

Scutigerella sp. [Fehlt in KEILBACH 1982]
KOSMOWSKA-CERANOWICZ & MIERZEJEWSKI +1978: 43.

B. Kopal-Symphyla

Soweit feststellbar sind Symphyla-Einschlüsse in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.9.3. DIPLOPODA

A. Bernstein-Diplopoda

BACHOFEN-ECHT +1942: 396; BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 216 (Dom.B.); KOSMOWSKA-CERANOWICZ & MIERZEJEWSKI +1978: 43; KRUMBIEGEL +1991: 154 (Bitt.B.); LARSSON 1978: 115, 116, 187; SCHLEE & GLÖCKNER +1978: 21, 26 (Balt.B., Dom.B.).

Polydesmoidea [In KEILBACH 1982: 200]
BACHOFEN-ECHT +1942 [nicht: 1941]; — 1949: 46; HOFFMAN +1969: R594; LARSSON 1978: Taf. 7C (Habitus).

Dasyodontus sp. SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992
SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 367, Abb. 16 (Habitus — Einschluß in Dominik.B.). — (Dom.B.).

?*Inodesmus* sp. SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992
SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 367, Abb. 17 (Habitus — Einschluß in Dominik.B.). — (Dom.B.).

Familien

Fam. Chelodesmidae

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 366, Abb. 8—10 (Habitus, Epiproct, Tergum — Einschluß in Dominik.B.). — (Dom.B.).

Fam. Chytodesmidae

Docodesmus

Siehe unter Fam. Pyrgodesmidae.

Fam. Craspedosomatidae

Atractosoma

Atractosoma sp. [In KEILBACH 1982: 200 (sub: Chordeumidea sp.)]
BACHOFEN-ECHT +1942 [nicht: 1941]; — 1949: 46; HOFFMAN +1969: R594.

Craspedosoma

C. affine KOCH & BERENDT 1854
Siehe in KEILBACH 1982: 200.

C. angulatum KOCH & BERENDT 1854 [In KEILBACH 1982: 200]
FISCHER +1939: 97, 99, 1 Abb. (S. 98) (Habitus — nach KOCH & BERENDT 1854: Taf. I Fig. 5 und SENDEL 1742*): Taf. VI Fig. 5); HOFFMAN +1969: R594, Abb. 377/1 (Habitus — nach KOCH & BER.) (sub: ?*Craspedosoma*).
*) Von FISCHER (1939) übernommenes Zitat — Publikation war nicht verfügbar.

C. aculeatum MENGE 1854, *C. armatum* MENGE 1854, *C. cylindricum* MENGE 1854, *C. obtusangulum* [nicht: *obetus angelum*] MENGE 1854, *C. setosum* MENGE 1854 [In KEILBACH 1982: 200 (sub: nomina nuda)]
MENGE +1854: 14.

Craspedosoma sp. [Fehlt in KEILBACH 1982]
MENGE 1856: 6.

Euzonus MENGE 1854

HOFFMAN +1969: R594; MENGE +1854: 14; — 1856: 6.

E. collulum Menge 1854 [In Keilbach 1982: 200 (sub: nom.nud.)]
Hoffman +1969: R594; Giebel 1856: 487 (irrtüml. sub: *E. zonatus*); Menge +1854: 14.

Fam. Glomeridae

Glomeris

G. denticulata Menge 1854 [In Keilbach 1982: 200]
Larsson 1978: 116.

Fam. Glomeridesmidae

Glomeridesmus

Glomeridesmus sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
Santiago-Blay & Poinar +1992: 366, Abb. 2–3 (Habitus, Kopf u. vorderer Körperabschnitt ventrolateral – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Fam. Julidae

*Julus**)

Hoffman +1969: R591; Menge 1856: 6.

J. laevigatus Koch & Berendt 1854 [In Keilbach 1982: 201]
Bachofen-Echt +1942: 399, Taf. II Fig. 10 (Habitus – nach Koch & Ber.).

J. badius Menge 1854, *J. politus* Menge 1854, *J. rubens* Menge 1854
[In Keilbach 1982: 201 (sub: nomina nuda)]
Menge +1854: 13.

*) Nach Hoffman (1969) gehören sehr wahrscheinlich alle der Gattung *Julus* zugeordneten tertiären Arten zur Fam. Parajulidae.

Fam. Lophoproctidae

Lophoproctus

?*Lophoproctus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
Santiago-Blay & Poinar +1992: 363, Abb. 1 (Habitus – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Fam. Nemasomatidae

Blaniulus

Blaniulus sp. [Fehlt in Keilbach 1982]
Hoffman +1969: R591; Menge +1854: 14 (sub: ?*Blaniulus*); – 1856: 6.

Fam. Parajulidae

Hoffman +1969: R591.

Fam. Polydesmidae

Polydesmus

Polydesmus sp. [Fehlt in Keilbach 1982]
Hoffman +1969: R595; Menge +1854: 14; – 1856: 6.

Fam. Polyxenidae

Larsson 1978: 116; Schlee & Glöckner +1978: 38, Farbtaf. 13 (Polyxenide in Balt. Bernst.).

Lophonotus Menge 1854 — nec Stephens 1829

Siehe unter Fam. Synxenidae: *Phryssonotus* Scudder 1885.

Polyxenus

P. burmiticus Cockerell 1917 (Burm.B.)
Siehe in Keilbach 1982: 201.

P. conformis Koch & Berendt 1854
Siehe in Keilbach 1982: 201.

P. ovalis Koch & Berendt 1854 [In Keilbach 1982: 201]
Bachofen-Echt +1942: 397; Koch & Berendt +1854 (Berichtigung d. Abb.-angabe): Taf. I Fig. 3 [nicht: Fig. 1–3].

P. caudatus Menge 1854, *P. colurus* Menge 1854, *P. lophurus* Menge 1854 [In Keilbach 1982: 201 (sub: nomina nuda)]
Menge +1854: 12.

Polyxenus sp. [In Keilbach 1982: 201]
Bachofen-Echt +1942 [nicht: 1941]; – 1949: 45, Abb. 37 (*Polyxenus*-Einschluß in Balt.B. – wie Bachofen-Echt 1942, Taf. I Fig. 3); Barthel & Hetzer +1982: 324, Taf. 1 Fig. 3a-b (*Polyxenus*-Einschluß in Bitterfeld-Bernst.); Hoffman +1969: Abb. 367/2 (S. R583) (*Polyxenus*-Einschluß in Balt.B. – wie Bachofen-Echt 1942, Taf. I Fig. 3); Kosmowska-Ceranowicz & Mierzejewski +1978: 43; Larsson 1978: 116, Taf. 6C (*Polyxenus*-Einschluß in Balt.B.); Menge 1856: 6; Schumann & Wendt +1989a: 37 (Bitt.B.).

Schindalmonotus [nicht: *Schindalmontus*] Attems

Siehe unter Fam. Synxenidae: *Phryssonotus* Scudder 1885.

Fam. Polyzonidae

Polyzonium

Polyzonium sp. [In Keilbach 1982: 201]
Bachofen-Echt +1942 [nicht: 1941]; – 1949: 47, Abb. 39 (*Polyzonium*-Einschluß in Balt.B. – wie Bachofen-Echt 1942, Taf. III Fig. 11); Hoffman +1969: Abb. 375/1 (S. R589) (Habitus – wie Bachofen-Echt 1942, Taf. III Fig. 11); Larsson 1978: 116.

Fam. Pseudonannolenidae

Epinannolene

Epinannolene sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
Santiago-Blay & Poinar +1992: 366, Abb. 6 (Habitus – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Fam. Pyrgodesmidae

Docodesmus

D. brodzinskyi SHEAR 1981 [Fehlt in KEILBACH 1982]

SHEAR +1981: 53, Abb. 1–2 (Collum, Antenne u. die ersten beiden Segmente, Paranotum von Segment 11). – (Dom.B.).

Docodesmus sp. SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 367, Abb. 11 (Habitus – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Iomus

Iomus sp. SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 367, Abb. 12–13 (Habitus, Gonocoxa – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Lophodesmus

Lophodesmus sp. SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 367, Abb. 14 (Habitus – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Psochodesmus

Psochodesmus sp. SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 367, Abb. 15 (Habitus – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Fam. Siphonophoridae

Siphonocybe

Siphonocybe sp. SHEAR 1981 [Fehlt in KEILBACH 1982]

SHEAR +1981: 54. – (Dom.B.).

Siphonophora

S. hoffmani SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 367, Abb. 18–20 (Habitus dorsal, Kopf u. vordere Segmente dorsal u. ventral – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

S. velezi SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 368, Abb. 21 (Habitus – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Siphonophora sp. SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 366. – (Dom.B.).

Fam. Siphonotidae

Siphonotus sp. SANTIAGO-BLAY & POINAR 1992

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 366, Abb. 7 (Habitus – Einschluß in Dominik.B.). – (Dom.B.).

Fam. Spirobolidae

Spirobolus

?*Spirobolus* sp. TIEGS 1957 (Austr.B.) [In KEILBACH 1982: 201]
HILLS 1957: 17; TIEGS +1957 [nicht: 1956].

Fam. Stemmiulidae

SANTIAGO-BLAY & POINAR +1992: 366, Abb. 4–5 (Habitus ventrolateral, vergr. Teilansicht ventral — Einschluß in Dominik.B.).

Fam. Synxenidae

Phryssonotus SCUDDER 1885
(*Lophonotus* MENGE 1854 — nec STEPHENS 1829)
(*Schindalmonotus* ATTEMS 1926)

HOFFMAN +1969: R583; MENGE +1854: 12 (sub: *Lophonotus*, n.g.); — 1856: 6 (sub: *Lophonotus*); SCUDDER 1885: 731.
Typusart: *Lophonotus hystrix* MENGE 1854.

Ph. hystrix (MENGE 1854) [In KEILBACH 1982: 201 (auch sub: *Schindalmonotus*)]
BACHOFEN-ECHT +1942 [nicht: 1941]; — 1949: 45, 50, Abb. 38 (Einschluß in Balt.B.) (sub: *Schindalmonotus*); HOFFMAN +1969: R583, Abb. 367/4 (*Phryssonotus*-Einschluß in Balt.B. — wie BACHOFEN-ECHT 1942, Taf. I Fig. 5); LARSSON 1978: 116; MENGE +1854 [nicht: BERENDT 1854].

B. Kopal-Diplopoda

Fam. Cryptodesmidae

Rhipidopeltis

Rhipidopeltis sp. MINATO 1974
HIURA & MIYATAKE +1974: 388; MINATO +1974: 407, Abb. 1 (Habitus). — (Miz.A.).

3.10. VERTEBRATA

3.10.1. AMPHIBIEN

ANURA

A. Bernstein-Anura

Anura sp.
CASE +1982: Abb. 26–26 (Frosch-Einschluß in Dominik.B.); POINAR +1988b: 32; SCHLEE +1984: 64, Farbtaf. 12 (Frosch-Einschluß in Dominikan.B.); — +1990: 20, Farbabb. 16 (wie SCHLEE 1984, Farbtaf. 12). — (Dom.B.).

Fam. Leptodactylidae

Eleutherodactylus

Eleutherodactylus sp.
Anonymus +1988: 17, Abb. 1 (Habitus — wie POINAR & CANNATELLA 1987, Abb. 2); MAYER & LAZELL +1988: 1477; POINAR +1988b: 32; — +1990: 164, Abb. 2 (Habitus —

wie POINAR & CANNATELLA 1987); POINAR & CANNATELLA +1987: 1215, Abb. 1–3 (Habitus, Kopf). – (Dom.B.).

B. Kopal-Anura

Soweit feststellbar sind Frosch-Einschlüsse in Kopal aus der Literatur nicht bekannt.

3.10.2. REPTILIEN

SAURIA

A. Bernstein-Sauria

ENGHOFF & BAAGE +1992: 14, 2 Abb. (Eidechsenschwanz); SCHLEE +1980: Farbtaf. 22 unten rechts (Ein Stück Reptilienhaut in Dominikan. Bernst.).

„Bernstein-Eidechse aus Königsberg“
Siehe unter Kopal: *Nucras succinea* BOULENGER 1917 (Lacertidae).

Familien

Fam. Gekkonidae

SCHLEE +1990: 18 (Dom.B.).

Sphaerodactylus

S. dommeli BÖHME 1984
BÖHME +1984: 212, Abb. 1–4 (Habitus von Holo- u. Paratypus, Kopf, Vorderbein); – +1986: 248, Abb. 4–5 (Habitus, Kopf – wie BÖHME 1984, Abb. 1–2, vergrößert); POINAR +1988b: 31; – +1990: 164; SCHLEE +1984: 67, Farbtaf. 13 (Paratypus – siehe BÖHME 1984: Abb. 4); – +1986: Farbabb. 18 (Schwanz u. Hinterfüße) (sub: Gecko); – +1990: 18, Farbabb. 14–15 (wie SCHLEE 1986, Abb. 18 bzw. SCHLEE 1984, Farbtaf. 13). – (Dom.B.).

Sphaerodactylus sp.
POINAR +1988b: 31; – +1990: 164, Abb. 1 (Kopf). – (Dom.B.).

Fam. Iguanidae

SCHLEE +1980: 65, Farbtaf. 42–43 (Habitus, Vorder- u. Hinterfuß; UV-Licht-Aufnahme: Sichtbarmachung der Schichtung, die beim Überfließen des Harzes über das Tier entstand) (Dom.B.); – +1984: 67 (Dom.B.); – +1990: 17, 61, Abb. 13 (wie SCHLEE 1980, Taf. 43 Mitte) (Dom.B., Mex.B.).

Anolis

A. dominicanus RIEPPEL 1980 [Fehlt in KEILBACH 1982]
BARONI URBANI & SAUNDERS +1983: 218, Taf. III Fig. 1–4 (Habitus, sowie Röntgenaufn. von Schädel. Skelett u. Kiefer); POINAR +1988b: 31; – +1990: 164; POINAR & CANNATELLA +1987: 1216; RAHM +1980: Abb. 118 (S. 74) (Habitus – wie RIEPPEL 1980a, Fig. 1a); RIEPPEL +1980a: 486, Abb. 1–2 (Habitus, Fuß, sowie Röntgenaufn. eines Rückenwirbels); – +1980b: 1 Abb. (Habitus – wie RIEPPEL 1980a, Abb. 1a). – (Dom.B.).

A. electrum LAZELL 1965 (Mex.B.) [In KEILBACH 1982: 389]
POINAR +1988b: 31; — +1990: 164.

Anolis sp.
BÖHME +1986: 249, Abb. 6—7 (Fragment u. Hinterfuß); POINAR +1988b: 31; — +1990: 164. — (Dom.B.).

B. Kopal-Sauria

Familien

Fam. Gekkonidae

Hemidactylus

H. viscatus VAILLANT 1873 (ohne Herkunftsangabe — vermutl. Kopal) [In KEILBACH 1982: 389]
POINAR +1988b: 31; — +1990: 164.

Platydactylus

P. minutus GIEBEL 1862 [In KEILBACH 1982: 389]
HENNIG 1966d: 1; KLEBS 1910: 220; WERMUTH +1966: 1, 3, Abb. 1—2 (Habitus, Finger d. rechten Vorderbeines) (sub: „mit großer Wahrscheinlichkeit: *Hemiphyllodactylus* typus").

Fam. Lacertidae

Nucras

N. succinea BOULENGER 1917
[In KEILBACH 1982: 389 (sub: *N. tesselata* — Balt.B.)]
ANDRÉE 1937: 60, Taf. 8 oben (Kopf u. Kehlbeschuppung — nach KLEBS 1910) (sub: *N. tesselata*); — 1951: 64 (sub: *N. tesselata*); BACHOFEN-ECHT 1949: 180 (sub: Eidechse — nahe verwandt mit Gattung *Nucras*); BÖHME +1984: 218; BOULENGER +1917: 195; GRABERT & GRABERT +1959: 23; KLEBS 1910 (Berichtigung d. Seitenangabe u. fehlende Abb.-angabe): 226—228 [nicht: S. 227—229], 1 Abb. (Kopf u. Beschuppung der Halsunterseite) (sub: *N. tesselata*); KRUCKOW +1962: 267, Abb. 1 (Habitus), Abb. 2 (Beschuppung d. Halsunterseite — wie KLEBS 1910, 1 Abb. (S. 226)); LARSSON 1978: 63; LOVERIDGE +1957: 226, 230; WERMUTH +1966: 1; SCHLEE +1990: 17 (sub: „Bernstein-Eidechse aus Königsberg").

3.10.3. VOGELFEDERN

A. Bernstein-Vogelfedern

[In KEILBACH 1982: 389]

ANDRÉE +1924: Abb. 13 (S. 189); — 1937: 62, Taf. 8 unten (wie ANDRÉE 1924, Abb. 13); — 1951: 65, Abb. 16 (wie ANDRÉE 1924, Abb. 13); BACHOFEN-ECHT +1936: 341, Taf. I—V (= Taf. 82—86 d. Bd.) (Mehrere Federn in versch. Vergr.); — 1944 (Berichtigung d. Abb.-angabe): Abb. 1, 2, 4, 5 [nicht: Abb. 1—6] (Versch. Ausschnitte einer eingeschlossenen Feder); — 1949 (Berichtigung d. S.-angabe): 181 [nicht: S. 18—186]; BERENDT +1845b: 50, Taf. VII Fig. 29—31 (Feder in versch. Vergr.); DAVIS

+1989: 549 (Dom.B.); Larsson 1978: 63; Menge 1856: 30; Poinar +1988b: 32 (Balt.B., Dom.B., Lib.B.); – +1990: 165 (Balt.B., Dom.B., Lib.B.); Poinar et al. +1985: 927, Abb. 1–2 (Federästchen u. -haken vergr. in Dominik.B.); Reineking von Bock +1981: Abb. 5 (S. 50) (wie Schlee & Glöckner 1978, Taf. 3) (Lib.B.); Schlee +1990: 14, Farbabb. 9–12 (Vogelfeder in versch. Ausschnitten u. Vergrößerungen aus dem Balt.B.) (Balt.B., Lib.B.); Schlee & Glöckner +1978: 17, 21, 28, 63, Abb. 10, Farbtaf. 3 (Versch. Details von Vogelfedern in Libanon-Bernst.) (Balt.B., Dom.B., Lib.B.).

B. Kopal-Vogelfedern

Soweit feststellbar sind Vogelfeder-Einschlüsse in Kopal aus der Literatur nicht bekannt.

3.10.4. SÄUGETIERE

A. Bernstein-Säugetiere

Enghoff & Baage +1992: 14, 2 Abb. (Mäuseschwanz).

B. Kopal-Säugetiere

Soweit feststellbar sind Säugetiere in Kopal in der Literatur nicht erwähnt.

3.10.5. SÄUGETIERHAARE

A. Bernstein-Säugetierhaare

[In Keilbach 1982: 390]

Andrée 1937: 62; – 1951: 66, Abb. 17 (falsche Angabe: Hautstück eines Säugetieres mit Haaren – siehe hierzu Domke 1952); Berendt +1845b: 50; Domke +1952: 155; Larsson 1978: 64; Menge 1856: 30; Poinar +1988a: 88, Abb. A–C (Dom.B.); – +1988b: 32 (Balt.B., Dom.B., Sib.B.); – +1990: 165 (Balt.B., Dom.B., Sib.B.); Schlee & Glöckner +1978: 21; Schumann & Wendt +1989a: 42 (Bitt.B.); – +1989b: Taf. 2 Fig. 5 (Bitt.B.); Voigt +1952a [statt: 1952]; – +1952b: 432, Abb. 1–2 (wie Voigt 1952a, Taf. 1 Fig. 4 u. Taf. 2 Fig. 1); Žerichin & Sukačeva +1973: Tab. 4 (S. 20), Tab. 9 (S. 38) (Sib.B.).

B. Kopal-Säugetierhaare

Soweit feststellbar sind Säugetierhaare in Kopal aus der Literatur nicht bekannt.

3.10.6. FUSSSPUREN

A. Bernstein-Fußspuren

[In Keilbach 1982: 390]

Larsson 1978: 64.

B. Kopal-Fußspuren

Soweit feststellbar sind Fußspuren in Kopal aus der Literatur nicht bekannt.

3.11. „PSEUDOINKLUSEN“
(Korallen und andere marine Inklusen in baltischem Bernstein)

[In Keilbach 1982: 164]

Schubert +1965: 261 ff.

4. Zusammenstellung der Einschlüsse in Bernsteinen verschiedener Herkunft — ausgenommen Baltischer Bernstein

Bemerkung: Arachnida ohne Araneae.

Australischer Bernstein

Arachnida	
Acarina:	Camisiidae
	Acronothrus ramus Womersley 1957
Myriopoda	
Diplopoda:	Spirobolidae
	? *Spirobolus* sp.

Bitterfeld-Bernstein

Nematoda:	Nematoda sp.
Gastropoda:	Gastropoda sp.
Arachnida	
Pseudoscorpionida:	Cheliferidae
Opilionida:	Gyantidae
Acarina:	Acaridida sp.
	Actinedida sp.
	Gamasida sp.
Crustacea	
Isopoda:	Armadillidiidae
	Armadillium pulchellum (Zenker 1798)
	Trachelipidae
	Protracheoniscus politus (C. L. Koch 1841)
	Trichoniscidae
	Hyloniscus riparius (C. L. Koch 1838)
Myriopoda	
Chilopoda:	Lithobiomorpha sp.
Diplopoda:	Polyxenidae
	Polyxenus sp.
Vertebrata	
Säugetierhaare	

Borneo-Bernstein

Myriopoda	
Chilopoda:	Chilopoda sp.

Burma-Bernstein

Arachnida	
Pseudoscorpionida:	Garypidae
	Garypus burmiticus Cockerell 1920
	Neobisiidae
	Electrobisium acutum Cockerell 1917
Acarina:	Cheyletidae
	Cheyletus burmiticus Cockerell 1917
Myriopoda	
Diplopoda:	Polyxenidae
	Polyxenus burmiticus Cockerell 1917

Canadischer Bernstein

Protozoa:	Protozoa sp.
Tardigrada:	Tardigrada sp.
Arachnida	
Pseudoscorpionida:	Chernetidae
	Chernetidae sp.
Acarina:	Bdellidae
	Bdella vetusta Ewing 1937
	Erythraeidae
	Gymnodamaeidae
	Oribatidae
	Oribatellidae
	Proterythraeidae
	Proterythraeus southcotti Vercammen-Grandjean 1973
Crustacea	
Ostracoda:	? Ostracoda sp.
Copepoda:	? Copepoda sp.

Chinesischer Bernstein

Arachnida	
Pseudoscorpionida:	Cheliferidae
	Trachychelifer liaoningense Hong 1983

Dominikanischer Bernstein

Nematoda:	Allantonematidae
	Mermithidae
	Heydenius dominicus Poinar 1984
	Rhabditida sp.
	Tylenchida sp.
Rotifera:	Bdelloidea sp.
Gastropoda:	Ferussaciidae
	Helicinidae

- Oleacinidae
  - *Varicella* sp. Poinar & Roth 1991
- Spiraxidae
  - *Spiraxis* sp. Poinar & Roth 1991
- Strobilopsidae
  - *Strobilops* (? *Coelostrobilops*) sp. Poinar & Roth 1991
- Subulinidae
  - *Subulina* sp. Poinar & Roth 1991

Arachnida

- Scorpionida:
  - Buthidae
    - *Centruroides beynai* Schawaller 1979
    - *Microtityus ambarensis* (Schawaller 1982)
    - *Tityus geratus* Santiago-Blay & Poinar 1988
  - Scorpionida sp.
- Solpugida:
  - Ammotrechidae
    - *Happlodontus proterus* Poinar & Santiago-Blay 1989
- Pseudoscorpionida:
  - Cheiridiidae
    - *Cryptocheiridium antiquum* Schawaller 1981
  - Cheliferidae
    - ? *Parawithius* sp. Schawaller 1981
  - Chernetidae
    - *Americhernes* sp. Schawaller 1980
    - *Pachychernes effossus* Schawaller 1980
    - *Pachychernes* sp. (? *effossus*) Schawaller 1980
  - Chthoniidae
    - *Lechytia tertiaria* Schawaller 1980
    - *Pseudochthonius squamosus* Schawaller 1980
- Opilionida:
  - Phalangodidae
    - ? *Kimula* sp. Cokendolpher & Poinar 1992
    - *Pellobunus proavus* Cokendolpher 1987
    - *Philacarus hispaniolensis* Cokendolpher & Poinar 1992
- Acarina:
  - Erythraeidae
  - Ixodidae
    - *Amblyomma* sp. Lane & Poinar 1986
  - Listrophoridae
  - Macrochelidae
  - Mesostigmatidae
- Amblypygi:
  - Phrynidae
    - *Phrynus resinae* (Schawaller 1979)

Crustacea

- Isopoda:
  - Platyarthridae
    - *Trichorhina* sp.
  - Pseudarmadillidae
    - *Pseudarmadillo cristatus* Schmalfuss 1984
    - *Pseudarmadillo tuberculatus* Schmalfuss 1984

- Sphaeroniscidae
  - *Protosphaeroniscus tertiarius* Schmalfuss 1980

MYRIOPODA

- Chilopoda:
  - Geophilidae
- Diplopoda:
  - Chelodesmidae
  - Glomeridesmidae
    - *Glomeridesmus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
  - Lophoproctidae
    - ? *Lophoproctus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
  - Pseudonannolenidae
    - *Epinannolene* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
  - Pyrgodesmidae
    - *Docodesmus brodzinskyi* Shear 1981
    - *Docodesmus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
    - *Iomus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
    - *Lophodesmus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
    - *Psochodesmus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
  - Siphonophoridae
    - *Siphonocybe* sp. Shear 1981
    - *Siphonophora hoffmani* Santiago-Blay & Poinar 1992
    - *Siphonophora velezi* Santiago-Blay & Poinar 1992
    - *Siphonophora* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
  - Siphonotidae
    - *Siphonotus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
  - Stemmiulidae
  - Polydesmoidea
    - *Dasyodontus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992
    - ? *Inodesmus* sp. Santiago-Blay & Poinar 1992

VERTEBRATA

- Amphibien (Anura):
  - Leptodactylidae
    - *Eleutherodactylus* sp.
  - Anura sp.
- Reptilien (Sauria):
  - Gekkonidae
    - *Sphaerodactylus dommeli* Böhme 1984
    - *Sphaerodactylus* sp.
  - Iguanidae
    - *Anolis dominicanus* Rieppel 1980
    - *Anolis* sp.
- Vogelfedern
- Säugetierhaare

Französischer Bernstein

ARACHNIDA

- Opilionida: Opilionida Species A Schlüter 1978
- Acarina: Acarina Species A u. B Schlüter 1978

Libanon-Bernstein

Arachnida
- Pseudoscorpionida: Pseudoscorpionida sp.
- Acarina: Acarina sp.

Vertebrata
- Vogelfeder

Mexikanischer Bernstein

Nematoda:
- Aphelenchoididae
  - *Oligaphelenchoides atrebora* Poinar 1977
- Diplogasteridae
  - *Oligodiplogaster antiqua* Poinar 1977
- Fam. incert. sed.
  - *Vetus robustus* Poinar 1977

Arachnida
- Scorpionida: Scorpionida sp.
- Pseudoscorpionida: Chernetidae
  - Chernetidae sp. Schawaller 1982
- Acarina: Aceosejidae
  - Cymbaeremaeidae
    - *Scapheremaeus brevitarsus* Woolley 1971
  - Damaeidae
    - *Damaeus mexicanus* Woolley 1971
    - *Damaeus setiger* Woolley 1971
  - Digamasellidae
    - *Dendrolaelaps fossilis* Hirschmann 1971
  - Eremaeidae
    - *Eremaeus denaius* Woolley 1971
  - Hydrozetidae
    - *Hydrozetes smithi* Woolley 1971
  - Liodidae
  - Oppiidae
    - *Oppia hurdi* Woolley 1971
  - Oribatulidae
    - *Liebstadia durhami* Woolley 1971
  - Oripodidae
    - *Exoripoda chiapasensis* Woolley 1971
  - Winterschmidtiidae
    - *Amphicalvolia hurdi* Türk 1963
  - Acaroidea sp.
  - Uropodoidea sp.
- Amblypygi: Electrophrynidae
  - *Electrophrynus mirus* Petrunkevitch 1971

Myriopoda
- Chilopoda: Henicopidae (?)

Vertebrata
  Reptilien (Sauria): Iguanidae
    Anolis electrum Lazell 1965

Rumänischer Bernstein

Arachnida
  Pseudoscorpionida: Cheiridiidae
    Cheiridium aff. *ferum* Sim. Protescu 1937

Sachalin-Bernstein

Arachnida
  Acarina: Anystidae
    Palaeoerythracarus sachalinensis Zacharda 1985
  Oribatulidae
    Sachalinella zherichini Rjabinin 1976

Myriopoda
  Chilopoda: Geophilidae (?)

Sibirischer Bernstein

Arachnida
  Acarina: Anystidae
    Mesoanystis taymirensis Zacharda 1985
  Bdellidae
  Camisiidae
    Eocamisia sukatshevae Bulanova-Zachvatkina 1974
  Cheyletidae (?)
  Plateremaeidae
    Rasnitsynella punctulata Krivoluckij 1976
  Erythraeoidea sp.

Vertebrata
  Säugetierhaar (?)

Sizilianischer Bernstein

Arachnida
  Pseudoscorpionida: Pseudoscorpionida sp.
  Opilionida: Opilionida sp.
  Acarina: Acarina sp.

Südwestl. USSR-Bernstein

Arachnida
  Acarina: Actinedida sp.

5. Literatur-Nachtrag

In diesem Literatur-Nachtrag sind diejenigen Literaturangaben aufgeführt, die in KEILBACHS Bibliographie fehlen, fehlerhaft sind oder zusätzliche Hinweise erfordern. Sie sind im Katalog durch ein hochgestelltes Kreuz vor der Jahreszahl gekennzeichnet.

—o— = Übernommenes Zitat, Publikation war nicht verfügbar.

ACRA, A., MILKI, R. & ACRA, F. (1972): The occurrence of amber in Lebanon. — L'Association Libanaise pour L'Avancement des Sciences. — Quatrième Reunion scientifique 14—16 Décembre 1972. Abstracts: 76—77; Beyrouth/Liban.

ANDRÉE, K. (1924): Ostpreußens Bernstein und seine Bedeutung, hauptsächlich für Wissenschaft, Kunstgewerbe und Industrie. — Ostdeutscher Naturwart, **1924**: 183—189, 13 Abb.; Breslau.

Anonymus (1988): Forever in amber. — Geology today, **4**: 17, 1 Abb.; Oxford.

AOKI, J. (1974): Mizunami amber and fossil insects. 3. Arachnida: Acarina. — Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, **1**: 397—400, Taf. 113; Mizunami/Japan. — [Japanisch; Engl. summary in: Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, **2** (1975) (Addenda): 114]

— (1975): Engl. summary. Siehe AOKI, J. (1974).

ARMAS, L. F. DE (1988): Situación taxonómica de *Tityus ambarensis* (Scorpiones; Buthidae) escorpión fósil de Repúplica Dominicana. — Garciana, **11**: 1—2; Holguin/Cuba.

BACHOFEN-ECHT, A. (1936) [Ergänzung der Literaturangabe in KEILBACH (1982)]: S. 341—348 [nicht: S. 341—347] & Taf. I—V (= Taf. 82—86 des Bd.); Halle/Saale.

— (1942) [Ergänzung der Literaturangabe in KEILBACH (1982)]: Palaeobiologica, **7**: 394—403, Taf. I—IV; Wien, Leipzig. — [In der Artenliste zitiert KEILBACH jeweils: BACHOFEN-ECHT 1941; in der Bibliographie ist die Publikation richtig unter 1942 aufgeführt]

BALOGH, J. (1972): The Oribatid Genera of the World. 188 S. & 71 Taf.; Budapest (Akadémiai Kiadó).

BARONI URBANI, C. & SAUNDERS, J. B. (1983): The fauna of the Dominican Republic amber: the present status of knowledge. — 9a Conferencia geologica del Caribe; Memorias, **1** (1980): 213—223, 1 Abb. (Karte), 3 Taf.; Santo Domingo.

BARTHEL, M. & HETZER, H. (1982): Bernstein-Inklusen aus dem Miozän des Bitterfelder Raumes. — Zeitschrift für angewandte Geologie, **28**: 314—336, 16 Abb., 7 Taf., 2 Diagr.; Berlin.

BEIER, M. (1948): Phoresie und Phagophilie bei Pseudoscorpionen. — Österreichische zoologische Zeitschrift, **1**: 441—497, 22 Abb.; Wien.

BERENDT, G. C. (1845a): Der Bernstein. — *In*: GOEPPERT, H. R. & BERENDT, G. C.: Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt: 27—40. — *In*: Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt (Hrsg.: BERENDT, G. C.), Bd. **1**, I. Abth.; Berlin (Nicolai).

— (1845b): Die organischen Bernstein-Einschlüsse im Allgemeinen. — *In*: GOEPPERT, H. R. & BERENDT, G. C.: Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt: 41—60. — *In*: Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt (Hrsg.: BERENDT, G. C.), Bd. **1**, I. Abth.; Berlin (Nicolai).

BERLAND, L. (1949): Ordre des Opilions. — *In*: Traité de Zoologie (Ed.: GRASSÉ, P. P.), **6**: 761—793, Abb. 553—597; Paris (Masson).

BÖHME, W. (1984): Erstfund eines fossilen Kugelfingergeckos (Sauria: Gekkonidae: Sphaerodactylinae) aus Dominikanischem Bernstein (Oligozän von Hispaniola, Antillen). — Salamandra, **20**: 212—220, 4 Abb.; Bonn.

— (1986): Kugelfingergeckos — Miniaturechsen mit langer Geschichte. — Aquarien-Magazin, **1986**: 245 —249, 8 Abb.; Stuttgart.

BOLLAND, H. R. & MAGOWSKI, W. L. (1990): *Neophyllobius succineus* n. sp. from Baltic amber (Acari: Raphignathoidea: Camerobiidae). — Entomologische Berichten, **50**: 17—21, 10 Abb.; Amsterdam.

Bombicci, L. (1890): La Collezione di Ambre siciliane posseduta dal Museo di Mineralogia della R. Università di Bologna e nuove Considerazioni sull' Origine dell' Ambra gialla. — Memorie della Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna, Ser. 4, **10**: 473—486; Bologna.

Boulenger, G. A. (1917): A revision of the Lizards of the genus *Nucras*, Gray. — Annals of South African Museum, **13**: 195—216, Taf. VI—VII; Cape Town.

Bulanova-Zachvatkina, E. M. (1974a): Novyj rod klešča (Acariformes, Oribatei) iz verchnego mela Tajmyra. — Paleontologičeskij Žurnal, **1974**, Nr. 2*): 141—144, 1 Abb.; Moskva. — [Siehe engl. Übers.: Bulanova-Zachvatkina, E. M. (1974b)]
*) Nr.-Angabe erforderlich.

— (1974b): A new genus of mite (Acariformes, Oribatei) from the Upper Cretaceous of Taymyr. — Paleontological Journal, **8**: 247—250, 1 Abb.; Washington. — [Engl. Übers. von: Bulanova-Zachvatkina, E. M. (1974a)]

Case, G. R. (1982): A pictorial guide to fossils. 514 S., zahlr. Abb.; New York (Van Nostrand Reinhold Co.).

Chamberlin, J. C. & Chamberlin, R. V. (1945): The genera and species of the Tridenchthoniidae (Dithidae), a family of the Arachnid order Chelonethida. — Bulletin of the University of Utah, (Biol. Ser.) **35**: 1—68; Salt Lake City. —o—

Clessin, S. (1885): (Anmerkung zu *Helix lamellata* im balt. Bernstein). — Malakozoologische Blätter, N.F. **7**: 59 (Fußnote); Kassel. — [Von Keilbach (1982) in der Artenliste zitiert, die Publikation fehlt aber in der Bibliographie]

Cockerell, T. D. A. (1920c): Fossil Arthropods in the British Museum. I. — Annals & Magazine of natural History, (Ser. 9) **5**: 273—279, 3 Abb.; London. — [Von Keilbach (1982) in der Artenliste zitiert, die Publikation fehlt aber in der Bibliographie]

Cokendolpher, J. C. (1987): A new species od fossil *Pellobunus* from Dominican Republic amber (Arachnida: Opiliones: Phalangodidae). — Caribbean Journal of Science, **22**: 205—211, 9 Abb.; Mayaguez/Puerto Rico.

Cokendolpher, J. C. & Cokendolpher, J. E. (1982): Reexamination of the Tertiary harvestmen from the Florissant formation, Colorado (Arachnida: Opiliones: Palpatores). — Journal of Paleontology, **56**: 1213—1217, 1 Abb.; Tulsa/Oklahoma.

Cokendolpher, J. C. & Poinar, G. O. (1992): Tertiary harvestmen from Dominican Republik amber (Arachnida: Opiliones: Phalangodidae). — Bulletin of the British Arachnological Society, **9**: 53—56, 7 Abb.; Wareham.

Cooper, K. W. (1964): The first fossil Tardigrade: *Beorn leggi* Cooper, from Cretaceous amber. — Psyche, **71**: 41—48, 1 Abb., 1 Taf.; Cambridge/Mass.

Dalman, J. W. (1826): Om Insekter inneslutne i Copal; jemte beskrifning på några deribland förekommande nya slägten och arter. — Kongl. Vetenskaps-academiens Handlingar för år **1825**: 375—410 & Taf. V; Stockholm.

Davis, D. R. (1989): An exceptional fossil amber collection acquired by the Smithsonian Institution. — Proceedings of the Entomological Society of Washington, **91**: 545—550, 11 Abb.; Washington.

Dollfus, R. P. (1950): Liste des Némathelminthes connus à l'état fossile. — Compte rendu sommaire des Séances de la Société géologique de France, **1950**, Nr. 5: 82—85; Paris.

Domke, W. (1952): Der erste sichere Fund eines Myxomyceten im baltischen Bernstein (*Stemonitis splendens* Rost. fa. *succini* fa. nov. foss.). — Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg, **21**: 154—161, Taf. 15—16; Hamburg.

Dubinin, V. B. (1962a): Otrjad Scorpionida. Skorpiony. — *In*: Osnovy Paleontologii. Spravočnik dlja Paleontologov i Geologov SSSR: Členistonogie, Trachejnye i Chelicerovye (Red.: Rodendorf, B. B.): 423—433, Abb. 1220—1260; Moskva (Akademija Nauk SSSR).

— (1962b): Podklass Pedipalpides. Zhgutonogie. — *In*: Osnovy Paleontologii. Spravočnik dlja Paleontologov i Geologov SSSR: Členistonogie, Trachejnye i Chelicerovye (Red.: Rodendorf, B. B.): 433—444, Abb. 1261—1289; Moskva (Akademija Nauk SSSR).

— (1962c): Klass Acaromorpha. Klešči, ili gnatosomnye Chelicerovye. — *In*: Osnovy Paleontologii. Spravočnik dlja Paleontologov i Geologov SSSR: Členistonogie, Trachejnye i Chelicerovye (Red.: Rodendorf, B. B.): 447—473, Abb. 1290—1365; Moskva (Akademija Nauk SSSR).

- (1962d): Klass Arachnida. Paukoobraznye. — *In*: Osnovy Paleontologii. Spravočnik dlja Paleontologov i Geologov SSSR: Členistonogii, Trachejnye i Chelicerovye (Red.: Rodendorf, B. B.): 474—517, Abb. 1367—1530; Moskva (Akademija Nauk SSSR).

Enghoff, H. & Baage, H. J. (1992): En musehale, et fladt tusindben og andre unika i rav. — Dyr, **1992**/2: 12—15, 8 Abb.; København (Zoologisk Museum).

Fischer, W. (1939): Mineralogie in Sachsen von Agricola bis Werner. VIII & 347 S., 18 Abb., 24 Taf.; Dresden (Heinrich).

Grabert, G. & Grabert, H. (1959): Ein falscher Bernstein-Frosch. — Natur und Volk, **89**: 23—27, 3 Abb.; Frankfurt.

Grimaldi, D. A. (1987): Amber fossil Drosophilidae (Diptera), with particular reference to the Hispaniolan taxa. — American Museum Novitates, Nr. **2880**: 1—23, 56 Abb.; New York.

Harvey, M. S. (1986): The Australian Geogarypidae, new status, with a review of the generic classification (Arachnida: Pseudoscorpionida). — Australian Journal of Zoology, **34**: 753—778, 53 Abb.; Melbourne.

- (1990): Catalogue of the Pseudoscorpionida. VI & 726 S.; Manchester & New York (Manchester Univ. Press).

Hensche, A. (1872) — Siehe: Künow, G. (1872).

Hessler, R. R. (1969): Peracarida. — *In*: Treatise on Invertebrate Paleontology (Ed.: Moore, R. C.), Part R, Arthropoda 4/1: R360—R393, Abb. 175—211; New York & Lawrence (Geol. Soc. America & University of Kansas).

Hillmer, G., Weitschat, W. & Vavra, N. (1992): Bernstein aus dem Miozän von Borneo. — Naturwissenschaftliche Rundschau, **45**: 72—74, 3 Abb.; Stuttgart.

Hiura, I. & Miyatake, Y. (1974): Mizunami amber and fossil insects. 1. On the fossil Arthropoda in Mizunami amber from Gifu Prefecture (Pleistocene). — Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, **1**: 385—392, Taf. 111—112; Mizunami/Japan. [Japanisch; Engl. summary in: Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, **2** (1975): 113]

Hoffman, R. L. (1969): Myriapoda, exclusive of Insecta. — *In*: Treatise on Invertebrate Paleontology (Ed.: Moore, R. C.), Part R, Arthropoda 4/2: R572—R606, Abb. 364—385; New York & Lawrence (Geol. Soc. America & University of Kansas).

Hong, Y. (1983): Discovery of new fossil Pseudoscorpionids in amber. — Bulletin of the Tianjin Institute of Geology and Mineral Resources, **8**: 23—29, 3 Abb., Taf. III Fig. 6—7; Beijing/China. — [Chinesisch; Engl. summary: 27—29]

Jansson, H. B. & Poinar, G. O. (1986): Some possible fossil nematophagous fungi. — Transactions of the British Mycological Society, **87**: 471—474, 2 Abb.; London.

Kirchner, G. (1944): Korallen im Bernstein. — Die Umschau in Wissenschaft und Technik, **48**: 113—115, 6 Abb.; Frankfurt a. M.

- (1950): Amber inclusions. — Endeavour, **9**/34: 70—75, 1 Abb., 3 Taf.; London.

Klebs, R. (1886a): Gastropoden im Bernstein. — Jahrbuch der Königlich-preußischen Geologischen Landesanstalt für 1885: 366—394 & Taf. XVII; Berlin. — [In der Artenliste zitiert Keilbach (1982) die Publikation unter: Klebs 1885, in der Bibliographie zwar richtig unter: Klebs 1886, das Zeitschriften-Zitat ist jedoch unvollständig]

- (1886b): Beitrag zur Kenntnis fossiler Conchylien Ostpreußens. — Malakozoologische Blätter, N.F. **8**: 149—160; Kassel. — [Von Keilbach (1982) in der Artenliste zitiert, die Publikation fehlt aber in der Bibliographie]

Koch, C. L. & Berendt, G. C. (1854) — Siehe bei Keilbach (1982): Berendt, G. C. 1854.

Kohring, R. & Schlüter, T. (1989): Historische und paläontologische Bestandsaufnahme des Simetits, eines fossilen Harzes mutmaßlich mio/pliozänen Alters aus Sizilien. — Documenta naturae, **56**: 33—58, 13 Abb., 5 Taf.; München.

Kosmowska-Ceranowicz, B. (1991): Spuren des Bernsteins. 102 S., zahlr. Abb. (Ausstellungskatalog zur Sonderausstellung d. Museums der Erde, Warschau in Bielefeld v. 26. 1. 91—12. 1. 92; Hersg.: Naturkunde-Museum d. Stadt Bielefeld).

Kosmowska-Ceranowicz, B. & Mierzejewski, P. (1978): L'Ambiente naturale nel quale si formava l'ambra. — *In*: Ambra oro del Nord: 34—43, 10 Abb.; Venezia (Alfieri). — [Ausstellungskatalog]

Krivoluckij, D. A. & Druk, A. Ya. (1986): Fossil oribatid mites. — Annual Review of Entomology, **31**: 533—545, 6 Abb.; Palo Alto.

KRIVOLUCKIJ, D. A. & RJABININ, N. A. (1976a): Pancirnye klešči v iskopaemych smolach Sibiri i Dalnego Vostoka. – Doklady Akademii Nauk SSSR 230, Paleontologija: 945–948, 2 Abb.; Moskva. – [Siehe engl. Übers.: KRIVOLUCKIJ, D. A. & RJABININ, N. A. (1976b)]

– (1976b): Sheated mites in fossil resins of Siberia and the Soviet Far East. – Doklady of the Academy of Sciences of USSR, Earth Science Sections, 230, Nr. 4, Paleontology: 246–248, 2 Abb.; Washington. – [Engl. Übers. von: KRIVOLUCKIJ, D. A. & RJABININ, N. A. (1976a)]

KRIVOLUTSKY, D. A. – Siehe: KRIVOLUCKIJ, D. A.

KRUCKOW, T. (1962): Eine echte Bernstein-Eidechse. – Der Aufschluß, **13**: 267–270, 2 Abb.; Göttingen.

KRUMBIEGEL, G. (1991): Der Bitterfelder Bernstein und seine Inklusen. – Fossilien, **8**. Jg., Heft 3: 152–158, 16 Abb.; Korb.

KÜNOW, G. (1872) (Fehlende Taf.-angabe bei KEILBACH 1982): Taf. VII.

KULICKA, R. (1984): Zbiór inkluzji zwierzęcych w bursztynie Muzeum Ziemi PAN. – Przeglad zoologiczny, **28**/3: 387–389 (97–99)*); Wrocław.
*) Doppelte Seitennumerierung.

– (1985): Inkluzje zwierzęce w bursztynie bałtyckim w zbiorach Muzeum Ziemi PAN w Warszawie. – Wiadomości Entomolgiczne, **6**: 179–186, 8 Abb.; Warszawa.

– (1990): The list of animal inclusions in Baltic amber from collection of the Museum of the Earth in Warsaw. – Prace Muzeum Ziemi, **41**: 144–146; Wrocław, u. a.

LANE, R. S. & POINAR, G. O. (1986): First fossil tick (Acari: Ixodidae) in New World amber. – International Journal of Acarology, **12**: 75–78, 5 Abb.; Oak Park/USA & Ludhiana/Indien.

LIEBHERR, J. K. (1988): General patterns in West Indian insects, and graphical biogeographic analysis of some circum-caribbian *Platynus* beetles (Carabidae). – Systematic Zoology, **37**: 385–409, 8 Abb.; Washington.

LOVERIDGE, A. (1957): Check list of the Reptiles and Amphibians of East Africa (Uganda; Kenya; Tanganyika; Zanzibar). – Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, **117**: 153–363; Cambridge/Mass.

LUCKS, R. (1927) (Ergänzung u. Berichtigung d. Literaturangabe in KEILBACH (1982)): *Palaeogammarus balticus*, nov.spec., ein neuer [nicht: . . . eine neue . . .] Gammaride aus dem Bernstein. – Schriften der naturforschenden Gesellschaft Danzig, N.F. **18**, Nr. 2: 1–12, einschließlich Taf. I (bzw.: 1–11 & Taf. I); Danzig.

LÜHE, M. (1904) (Ergänzung der Literaturangaben in KEILBACH (1982)): („Säugetierhaare im Bernstein"). – Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **45** (Sitzungsberichte): 62–63; Königsberg.

MAHNERT, V. (1979): Pseudoskorpione (Arachnida) aus dem Amazonas-Gebiet (Brasilien). – Revue suisse de Zoologie, **86**: 719–810, 187 Abb.; Genève.

MAYER, G. C. & LAZELL, J. D. (1988): Significance of frog in amber. – Science, **239**: 1477–1478; Washington.

MCALPINE, J. F. & MARTIN, J. E. H. (1969) – In KEILBACH (1982) irrtüml. unter MAC ALPINE, J. F. & MARTIN, J. E. H.

MEDER, H. (1987): Fossilien in Dominikanischem Bernstein. – Zeiss Information, **29** (1986–87), Heft 99: 44–45, 8 Abb.; Oberkochen.

MENGE, A. (1854) – Siehe bei KEILBACH (1982) unter: BERENDT, G. C. (1854).

– (1855): Über die Scherenspinnen, Chernetidae. – Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft Danzig, **5**/2: 1–43 & 5 Taf.; Danzig. – [In der Artenliste zitiert KEILBACH (1982) auch diese Publikation teilweise unter: MENGE 1854, in der Bibliographie zwar richtig unter: MENGE 1855, das Zeitschriften-Zitat ist jedoch unvollständig]

– (1866) [Ergänzung des Zeitschriften-Zitats in KEILBACH (1982)]: Schriften der naturforschenden Gesellschaft Danzig, N.S. **1**, Nr. 3/4, Beitrag 3: 1–8, 22 Abb.; Danzig.

– (1869) [Ergänzung des Zeitschriften-Zitats in KEILBACH (1982)]: Schriften der naturforschenden Gesellschaft Danzig, N.S. **2**, Nr. 10: 1–9, 3 Abb.; Danzig.

MIERZEJEWSKI, P. (1978): Electron microscopy study on the milky impurities covering arthropod inclusions in the Baltic amber. – Prace Muzeum Ziemi, **28**, Prace geologiczne: 79–84 & Taf. I–VIII; Warszawa.

Minato, H. (1974): Mizunami amber and fossil insects. 5. Diplopoda: Polydesmoidea. – Bulletin of the Mizunami Fossil Museum, **1**: 407–408, 1 Abb.; Mizunami/Japan.

O'Connor, B. M. (1982): Evolutionary ecology of astigmatid mites. – Annual Review of Entomology, **27**: 385–409; Palo Alto/Calif.

Petrunkevitch, A. (1955) [Berichtigung der Literaturangabe in Keilbach 1982]: Arachnida. – *In*: Treatise on Invertebrate Paleontology (Ed.: Moore, R. C.), Part P, Arthropoda 2: P42–P162, Abb. 31–116; New York & Lawrence (Geol. Soc. America & University of Kansas).

Poinar, G. O. (1982): Sealed in amber. – Natural History, **91/6**: 26–32, 8 Abb.; New York.

– (1984a): First fossil record of parasitism by insect parasitic Tylenchida (Allantonematidae: Nematoda). – The Journal of Parasitology, **70**: 306–308, 2 Abb.; Chicago.

– (1984b): *Heydenius dominicus* n.sp. (Nematoda: Mermithidae), a fossil parasite from the Dominican Republic. – Journal of Nematology, **16**: 371–375, 5 Abb.; Riverside/Calif.

– (1984c): Fossil evidence of Nematode parasitism. – Revue de Nématologie, **7**: 201–203, 2 Abb.; Paris.

– (1985): Fossil evidence of insect parasitism by mites. – International Journal of Acarology, **11**: 37–38, 2 Abb.; Oak Park/USA & Ludhiana/Indien.

– (1988a): Hair in Dominican amber: Evidence for tertiary land mammals in the Antilles. – Experientia, **44**: 88–89, Abb. A–E; Basel.

– (1988b): The presence of vertebrates and their remains in amber. – VI. Meeting on amber and amber-bearing sediments, 20.–21. X. 1988; Abstracts: 31–32; Warsaw. – [Gleicher Text, aber ohne Abb., wie Poinar (1990)]

– (1990): The presence of vertebrates and their remains in amber. – Prace Muzeum Ziemi, **41**: 164–165, 2 Abb.; Wrocław, u. a. – [Gleicher Text wie Poinar 1988b]

Poinar, G. O. & Brodzinsky, J. (1985): Fossil evidence of Nematode (Tylenchida) parasitism in Staphylinidae (Coleoptera). – Nematologica, **31**: 353–355, 2 Abb.; Leiden.

Poinar, G. O. & Cannatella, D. C. (1987): An Upper Eocene frog from the Dominican Republic and its implication for Caribbean biogeography. – Science, **237**: 1215–1216, 3 Abb.; Washington.

Poinar, G. O. & Grimaldi, D. A. (1990): Fossil and extant macrochelid mites (Acari: Macrochelidae) phoretic on drosophilid flies (Diptera: Drosophilidae). – Journal of the New York Entomological Society, **98**: 88–92, 3 Abb.; New York.

Poinar, G. O. & Ricci, C. (1992): Bdelloid Rotifers in Dominican amber: Evidence for parthenogenetic continuity. – Experientia, **48**: 408–410, 4 Abb.; Basel.

Poinar, G. O. & Roth, B. (1991): Terrestrial snails (Gastropoda) in Dominican amber. – The Veliger, **34**: 253–258, 9 Abb.; Berkeley/Calif.

Poinar, G. O. & Santiago-Blay, J. A. (1989): A fossil Solpugid, *Happlodontus proterus*, new genus, new species (Arachnida: Solpugida) from Dominican amber. – Journal of the New York Entomological Society, **97**: 125–132, 12 Abb.; New York.

Poinar, G. O., Treat, A. E. & Southcott, R. V. (1991): Mite parasitism of moths: Examples of paleosymbiosis in Dominican amber. – Experientia, **47**: 210–212, 5 Abb.; Basel/Schweiz.

Poinar, G. O., Wahrheit, K. I. & Brodzinsky, J. (1985): A fossil feather in Dominican amber. – IRCS Medical Science*), **13**: 927; Lancaster/Pa. –o–

*)Zusätzl. Serienangabe erforderlich – die Serie konnte jedoch nicht ermittelt werden.

Protescu, O. (1937) [Ergänzung des Zeitschr.-zitats in Keilbach (1982)]: Buletinul Societatii Romane de Geologie, **3**: 65–110, 23 Abb., 1 Taf.; Bucuresti.

Rahm, U. (1980): Zoologie (Tierkunde). – *In*: Raritäten und Curiositäten der Natur. Die Sammlungen des Naturhistorischen Museums Basel: 63–77; Basel & Stuttgart (Birkhäuser).

Reineking von Bock, G. (1981): Bernstein. Das Gold der Ostsee. 185 S., 14 & 299 Abb.; München (Callwey).

Reinicke, R. (1986): Bernstein – Gold des Meeres. 80 S., zahlr. Abb.; Rostock (Hinstorff).

Renner, F. & Schawaller, W. (1988): Spinnentiere. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr. **26**: 64 S., 10 Farbbilder, 38 Schwarzweiß-Abb., 3 Tab.; Stuttgart.

RIEPPEL, O. (1980a): Green anole in Dominican amber. – Nature, **286**/5772: 486–487, 2 Abb., 1 Tab.; London.

– (1980b): Eidechse in Bernstein. – Weltwoche, Nr. 38 (keine Seitenzahl); Zürich.

RITZKOWSKI, S. (1990): Die Inklusen der ehemaligen Königsberger Bernsteinsammlung in Göttingen. – Prace Muzeum Ziemi, **41**: 149–153; Wrocław, u. a.

ROEWER, C. F. (1939): Opilioniden im Bernstein. – Palaeobiologica, **7**: 1–5, 4 Abb.; Wien. – [In KEILBACH (1982) ist die Publikation irrtüml. unter: ROEWER 1930 aufgeführt]

– (1940): Chelonethi oder Pseudoskorpione. – *In*: Dr. H. G. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, **5**, IV. Abt., 6. Buch, Teil 1, Lief. 1–3 (1936–40): 354 S., 261 Abb.; Leipzig (Akad. Verlagsges.).

SANDBERGER, F. v. (1887) (Fehlende Taf.-angabe bei KEILBACH 1982): Taf. II.

SANTIAGO-BLAY, J. A. & POINAR, G. O. (1988): A fossil scorpion *Tityus geratus* new species (Scorpiones: Buthidae) from Dominican amber. – Historical Biology, **1**: 345–354, 9 Abb.; London.

– (1992): Millipeds from Dominican amber with description of two new species (Diplopoda: Siphonophoridae) of *Siphonophora*. – Annals of the Entomological Society of America, **85**: 363–369, 21 Abb.; Lanham/Md.

SANTIAGO-BLAY, J. A., SCHAWALLER, W. & POINAR, G. O. (1990): A new specimen of *Microtityus ambarensis* (Scorpiones, Buthidae), fossil from Hispaniola: Evidence of taxonomic status and possible biogeographic implications. – Journal of Arachnology, **18**: 115–117, 2 Abb.; Lubbock/Texas.

SCHAWALLER, W. (1979a): Erstnachweis eines Skorpions in Dominikanischem Bernstein. (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Scorpionida). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **45**: 15 S., 8 Abb.; Stuttgart. – [In KEILBACH (1982) unter: SCHAWALLER 1979]

– (1979b): Erstnachweis der Ordnung Geißelspinnen in Dominikanischem Bernstein (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Amblypygi). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **50**: 12 S., 6 Abb.; Stuttgart. – [In KEILBACH (1982) nochmals unter: SCHAWALLER 1979]

– (1980a): Erstnachweis tertiärer Pseudoskorpione (Chernetidae) in Dominikanischem Bernstein. (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **57**: 20 S., 26 Abb.; Stuttgart. – [In KEILBACH (1982) unter: SCHAWALLER 1980]

– (1980b): Fossile Chthoniidae in Dominikanischem Bernstein, mit phylogenetischen Anmerkungen. (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **63**: 19 S., 21 Abb.; Stuttgart. – [In KEILBACH (1982) nochmals unter: SCHAWALLER 1980]

– (1981a): Pseudoskorpione (Cheliferidae) phoretisch auf Käfern (Platypodidae) in Dominikanischem Bernstein. (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Pseudoscorpionidea und Coleoptera). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **71**: 17 S., 21 Abb.; Stuttgart.

– (1981b): Cheiridiidae in Dominikanischem Bernstein, mit Anmerkungen zur morphologischen Variabilität. (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **75**: 14 S., 12 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.

– (1982a): Zwei weitere Skorpione in Dominikanischem Bernstein. (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Scorpionida). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **82**: 14 S., 11 Abb.; Stuttgart.

– (1982b): Der erste Pseudoskorpion (Chernetidae) aus mexikanischem Bernstein. (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **85**: 9 S., 6 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

– (1982c): Neue Befunde an Geißelspinnen in Dominikanischem Bernstein. (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Amblypygi). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **86**: 12 S., 10 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.

– (1984): Spinnentiere (Arachnida) im Dominikanischen Bernstein. – *In*: Bernstein-Neuigkeiten. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr. **18**: 72–78, 5 Abb. (vgl. Farbtaf. 14); Stuttgart.

– (1991): The first mesozoic Pseudoscorpion from Cretaceous Canadian amber. – Palaeontology, **34**: 971–976, 3 Abb.; London.

Schlee, D. (1980): Bernstein-Raritäten. Farben, Strukturen, Fossilien, Handwerk. 88 S., 145 Farbfotos; Stuttgart (Staatl. Mus. f. Naturkunde Stuttgart).

– (1984): Besonderheiten des Dominikanischen Bernsteins. – *In*: Bernstein-Neuigkeiten. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr.**18**: 63–71, 2 Abb., Farbtaf. 12–24; Stuttgart.

– (1986): Der Bernsteinwald. – Sonderdruck aus dem Katalog der „Mineralientage München 1986", 16 S., 32 Farbfotos; München.

– (1990): Das Bernstein-Kabinett. Begleitheft zur Bernsteinausstellung im Museum am Löwentor, Stuttgart. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, **28**: 100 S., 73 Farbfotos; Stuttgart.

Schlee, D. & Dietrich, H. G. (1970) – Siehe bei Keilbach (1982): Schlee, D. & Dietrich, H. G. (1970a). – [Bei der von Keilbach (1982) unter: Schlee, D. & Dietrich, H. G. (1970b) aufgeführten Publikation ist Dietrich, H. G. nicht Mitautor]

Schlee, D. & Glöckner, W. (1978): Bernstein. Bernsteine und Bernsteinfossilien. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr. **8**: 72 S., 10 Abb., 16+2 Farbtaf.; Stuttgart.

Schlüter, T. (1978): Zur Systematik und Palökologie harzkonservierter Arthropoda einer Taphozönose aus dem Cenomanium von NW-Frankreich. – Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Ser. A, **9**: 150 S., 99 Abb., 13 Taf., 10 Tab.; Berlin.

– (1989): Neue Daten über harzkonservierte Arthropoden aus dem Cenomanium NW-Frankreichs. – Documenta naturae, **56**: 59–70, 5 Abb., 6 Taf.; München.

Schmalfuss, H. (1984): Two new species of the terrestrial isopod genus *Pseudarmadillo* from Dominican amber. (Amber-Collection Stuttgart: Crustacea, Isopoda, Pseudarmadillidae). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **102**: 14 S., 21 Abb.; Stuttgart.

Schubert, K. (1965): Chemisch-physikalische Prozesse im Innern des Baltischen Bernsteins. 2. Die „Sonnen"-Flinten – Beugungs- und Brechungserscheinungen des Lichts an kapillaren Spaltflächen des Steininnern. – Natur und Museum, **95**: 261–270, 6 Abb.; Frankfurt a. M.

Schumann, E. (1885): Schnecken im Bernstein. – Malakozoologische Blätter, N.F. **7**: 100–101; Kassel.

Schumann, H. & Wendt, H. (1989a): Zur Kenntnis der tierischen Inklusen des Sächsischen Bernsteins. – Deutsche entomologische Zeitschrift, N.F. **36**: 33–44; Berlin.

– (1989b): Einschlüsse im Bernstein und ihre wissenschaftliche Bedeutung. – Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, Reihe Math./Nat. wiss., **38**: 398–405, 6 Abb.; Berlin.

Sellnick, M. (1919): Die Oribatiden der Bernsteinsammlung der Universität Königsberg i. Pr. – Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr., **59** (1918), Abhandlungen: 21–42, 23 Abb., 1 Taf.; Leipzig, Berlin. – [In Keilbach (1982) unvollständige Literaturangabe unter: Sellnick 1918]

Shear, W. A. (1981): Two fossil millipeds from the Dominican amber (Diplopoda: Chytodesmidae, Siphonophoridae). – Myriapodologica, **1**: 51–54, 2 Abb.; Radford/Va.

Sherichin, W. W. & Sukazewa, J. D. – siehe: Žerichin, V. V. & Sukačeva, I. D.

Skalski, A. W. & Veggiani, A. (1988): Fossil resins in Sicily and Northern Apennines; Geology and organic content. – VI. Meeting on amber and amber-bearing sediments, 20.–21. X. 1988; Abstracts: 29b; Warsaw.

– (1990): Fossil resin in Sicily and Northern Apennines: Geology and organic content. – Prace Muzeum Ziemi, **41**: 37–49, 17 Abb.; Wrocław, u. a.

Spahr, U. (1981a): Bibliographie der Bernstein- und Kopal-Käfer (Coleoptera). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **72**: 21 S.; Stuttgart.

– (1981b): Systematischer Katalog der Bernstein- und Kopal-Käfer (Coleoptera). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **80**: 107 S.; Stuttgart.

– (1985): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Ordnung Diptera. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **111**: 146 S.; Stuttgart.

– (1987): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Ordnung Hymenoptera. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **127**: 121 S.; Stuttgart.

– (1988): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEIBLACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Überordnung Hemipteroidea. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **144**: 60 S.; Stuttgart.

– (1989): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Überordnung Mecopteroidea. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **157**: 87 S.; Stuttgart.

– (1990): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – „Apterygota“. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **166**: 23 S.; Stuttgart.

– (1992): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Klasse Insecta [Ausgenommen: „Apterygota“, Hemipteroidea, Coleoptera, Hymenoptera, Mecopteroidea]. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **182**: 102 S.; Stuttgart.

STARĘGA, W. (1976): Opiliones kosarze (Arachnoidea). – Fauna Polski, **5**: 1–197, 276 Abb.; Warszawa (Polska Akademia Nauk).

TIEGS, O. W. (1957) [Ergänzung des Zeitschr.-zitats in KEILBACH (1982)]: Proceedings of the Royal Society of Victoria, N.S. **69**: 20, Taf. 5 Fig. 2–3; Melbourne. – [In der Artenliste zitiert KEILBACH (1982) diese Publikation unter: TIEGS 1956, in der Bibliographie richtig unter: TIEGS 1957]

VERCAMMEN-GRANDJEAN, P. H. (1973): Study of the „Erythraeidae, R. O. M. No. 8“ of EWING, 1937. – Proceedings of the 3rd International Congress of Acarology. Prague 1971: 329–335, 3 Abb.; Prague.

VITZTHUM, H. (1942): Acarina. – *In:* Dr. H. G. BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, **5**, IV. Abt., 5. Buch (1940–43): 1011 S., 522 Abb.; Leipzig (Akad. Verlagsges.).

VOIGT, E. (1952a) [Ergänzung der Literaturangabe bei KEILBACH (1982)]: Ein Haareinschluß mit Phthirapteren-Eiern im Bernstein. – Mitteilungen aus dem geologischen Staatsinstitut in Hamburg, **21**: 59–74, 8 Abb., 3 Taf.; Hamburg. – [In KEILBACH (1982) unter: VOIGT 1952]

– (1952b): Ein seltener Fund: Nissen im Bernstein. – Die Umschau, **52**: 432, 4 Abb.; Frankfurt.

WEITSCHAT, W., BISMARCK, R. v., HAENEL, W. & LIERL, H. J. (1978): Leben im Bernstein. 1–48, 40 Abb.; Hamburg (Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Hamburg). – [Ausstellungskatalog]

WERMUTH, H. (1966): Der Status von *Platydactylus minutus* GIEBEL 1862 (Reptilia, Sauria, Gekkonidae). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Nr. **163**: 6 S., 2 Abb.; Stuttgart.

WHALLEY, P. E. S. (1980): Neuroptera (Insecta) in amber from the Lower Cretaceous of Lebanon. – Bulletin of the British Museum (Nat. Hist.) Geology series, **33**: 157–164, 12 Abb.; London.

WICHTERMAN, R. (1986): The Biology of *Paramecium.* (2. Aufl.). 599 S., zahlr. Abb.; New York (Plenum Press).

WUNDERLICH, J. (1986): Fossile Spinnen in Bernstein und ihre heute lebenden Verwandten. – Spinnenfauna gestern und heute, **1**: 283 S., 369 Abb.; Wiesbaden (E. Bauer bei Quelle & Meyer).

– (1988): Die fossilen Spinnen im Dominikanischen Bernstein. – Beiträge zur Araneologie, **2**: 378 S., 788 Abb.; Straubenhardt (Verl. Wunderlich).

ZACHARDA, M. & KRIVOLUCKIJ, D. A. (1985): Prostigmatic mites (Acarina: Prostigmata) from the Upper Cretaceous and Paleogene amber of the USSR. – Vestnik československé společnosti Zoologické, **49**: 147–152, 2 Abb. (am Schluß des Bd. – ohne Seiten- und Nummerzahl); Praha.

ŽERICHIN, V. V. (1978): Razvitie i Smena melovych i kajnozojskich faunističeskich Kompleksov. (Trachejnye i Chelicerovye). – Trudy paleontologičeskogo Instituta, **165**: 1–198, 20 Abb., 3 Tab.; Moskva (Akademija Nauk SSSR).

ŽERICHIN, V. V. & SUKAČEVA, I. D. (1973): O melovych nasekomonosnych „Jantarjach“ (Retinitach) severa Sibiri. – *In*: Voprosy paleontologii nasekomych. – Doklady na dvadcat četvertom ežegodnom čtenii pamjati N.A. Cholodkovskogo, 1–2 aprelja 1971: 3–48, 7 Abb., 11 Tab.; Leningrad 1973 (Nauka).

Zusätzliche Literatur, die im Katalog nicht mehr erfaßt wurde:

POINAR, G. O. (1992): Life in Amber. – XIII+350 S., 8 Farbtaf., 147 Abb.; Stanford/Calif. (Stanford Uni. Press).

6. Index

A

Abystidae 25
Acantholophus 22
Acaridae 25
Acaridida 23, 59
Acarina 23, 59, 60, 61, 62, 63, 64
Acaroidea 24, 63
Acarus 25
Aceosejidae 25, 63
Acronothrus 27, 59
Actineda 25
Actinedida 23, 59, 64
Allantonematidae 6, 60
Allotrombium 42
Amblyomma 34, 61
Amblypygi 44, 61, 63
Americhernes 16, 61
Ammotrechidae 12, 61
Amphibien 55, 62
Amphicalvolia 42, 63
Amphipoda 45
Anguillula 7
Annelida 10
Anolis 56, 62, 64
Anura 55, 62
Anystidae 25, 43, 64
Anystis 25
Aphelenchoididae 6, 63
Arachnida 11, 59, 60, 61, 62, 63, 64
Armadillidiidae 46, 59
Armadillidium 46, 59
Arythaena 31
Astegistidae 26
Atemnidae 13
Atractosoma 51

B

Balaustium 31
Balea 8
Banksia 42
Bdella 26, 60
Bdellidae 26, 43, 60, 64
Bdellodes 27
Bdelloidea 7, 60
Beierowithius 19
Belboidea 24
Beorn 11
Beornidae 10
Blaniulus 52
Brachychthoniidae 27
Brachychthonius 27
Buthidae 11, 61

C

Caddo 20
Caddonidae 20
Caeculidae 27
Caleremaeidae 27
Caleremaeus 27
Calyptostomatidae 27
Camerobiidae 27
Camisia 27
Camisiidae 27, 59, 64
Carabodes 28
Carabodidae 28
Carabodoidea 24
Centruroides 11, 61
Cepheidae 29
Cepheoidea 24
Cepheus 29
Ceratoppia 35
Ceratozetidae 29
Ceratozetoidea 24
Cermatia 49
Chamobates 29
Chamobatidae 29
Cheiridiidae 13, 61, 64
Cheiridium 13, 64
Cheiromachus 22
Chelifer 14, 20
Cheliferidae 14, 20, 59, 60, 61
Chelignathus 17

Chelodesmidae 51, 62
Chernes 16
Chernetidae 15, 60, 61, 63
Cheyletidae 29, 60, 64
Cheyletus 29, 60
Chilopoda 48, 59, 62, 63, 64
Chthoniidae 16, 61
Chthonius 17
Chytodesmidae 51
Clausiliidae 8
Coelostrobilops 9, 61
Conulus 9
Copepoda 45, 60
Crangonycidae 45
Craspedosoma 51
Craspedosomatidae 51
Crustacea 45, 59, 60, 61
Cryptocheiridium 13, 61
Cryptodesmidae 55
Cryptognathidae 30
Cryptognathus 30
Cryptops 48
Cryptopsidae 48
Cultroribula 26
Cunaxidae 30
Cyclostomatidae 8
Cymbaeremaeidae 30, 63
Cymbaeremaeus 30

D
Damaeidae 30, 43, 63
Damaeus 30, 63
Dameosoma 36
Dasyodontus 51, 62
Demeoidea 24
Dendrolaelaps 31, 63
Dichela 14
Dicranopalpus 21
Digamasellidae 31, 63
Diplogasteridae 6, 63
Diplopoda 50, 59, 60, 62
Dithidae 17
Docodesmus 51, 54, 62

E
Electrea 8
Electrobisium 18, 60
Electrochelifer 14
Electrophrynidae 44, 63
Electrophrynus 44, 63
Eleutherodactylus 55, 62
Embolacarus 35
Enchytraeidae 10
Enchytraeus 10
Eocamisia 28, 64
Epinannolene 53, 62
Eporibatula 38
Eremaeidae 31, 63
Eremaeus 31, 63
Erythraeidae 31, 43, 60, 61
Erythraeoidea 24, 64
Erythraeus 31
Eupelops 39
Euzetes 33
Euzetidae 33
Euzonus 51
Exoripoda 38, 63

F
Ferussaciidae 8, 60
Fusspuren 58

G
Gagrellidae 20
Galumna 33
Galumnella 43
Galumnellidae 43
Galumnidae 33
Galumnoidea 24
Gamasida 24, 59
Garypidae 17, 60
Garypinus 19
Garypus 17, 60
Gastropoda 7, 59, 60
Gekkonidae 56, 57, 62
Geogarypus 18
Geophilidae 48, 62, 64
Geophilus 48
Glomeridae 52
Glomeridesmidae 52, 62
Glomeridesmus 52, 62
Glomeris 52
Gonyleptes 21
Gonyleptidae 20
Gradidorsum 37
Gyantidae 21, 59
Gymnodamaeidae 33, 60
Gymnodamaeoidea 24
Gymnodamaeus 33

H
Haplozetidae 33
Happlodontus 12, 61
Helicidae 8
Helicinidae 8, 60
Helix 8
Hemidactylus 57
Henicopidae 49, 63
Hermanniella 33
Hermanniellidae 33
Heterolophus 17
Heterotardigrada 10
Heydenius 6, 60
Hoploderma 40

Hyalina 9
Hydrachnidia 24
Hydrozetes 34, 63
Hydrozetidae 34, 63
Hydrozetoidea 24
Hyloniscus 47, 59

I
Iguanidae 56, 62, 64
Inodesmus 51, 62
Iomus 54, 62
Ischyropsalidae 21
Isopoda 46, 59, 61
Ixodes 34
Ixodidae 34, 61

J
Johnstonianidae 34
Julidae 52
Julus 52

K
Kimula 22, 61
Kopal-Acarina 43
Kopal-Diplopoda 55
Kopal-Pseudoscorpionida 20
Kopal-Sauria 57
Kopal-Scorpionida 12
Korallen 59

L
Labidostommatidae 34
Lacertidae 57
Lechytia 17, 61
Leptodactylidae 55, 62
Leptus 32
Licneremaeidae 34
Licneremaeus 34
Liebstadia 38, 63
Ligia 46
Ligidium 46
Ligiidae 46
Liobunum 20
Liodidae 34, 63
Listrophoridae 34, 61
Lithobiidae 49
Lithobiomorpha 48, 59
Lithobius 49
Lophodesmus 54, 62
Lophonotus 53, 55
Lophoproctidae 52, 62
Lophoproctus 52, 62
Lucoppia 38

M
Macrochelidae 34, 61
Melanozetes 29
Mermithidae 6, 60
Mesoanystis 26, 64
Mesostigmata 43
Mesostigmatidae 35, 61
Metatetranychus 41
Metrioppiidae 35
Micreremidae 35
Micreremus 35
Microcreagris 18
Microcystis 10
Microtityus 11, 61
Mitostoma 21
Mulvius 30
Mycobatidae 35
Myriopoda 48, 59, 60, 62, 63, 64

N
Nemasomatidae 52
Nemastoma 21
Nemastomatidae 21
Nematoda 5, 59, 60, 63
Neobisiidae 18, 60
Neobisium 18
Neoliodes 35
Neoliodidae 35
Neophyllobius 27
Neoribates 39
Notaspididae 35
Notaspis 36
Nothridae 36
Nothroidea 25
Nothrus 36
Nucras 57

O
Obisium 18
Odontocepheus 28
Oleacinidae 8, 61
Oligaphelenchoides 6, 63
Oligochaeta 10
Oligochelifer 15
Oligochernes 16
Oligodiplogaster 6, 63
Oligoplectus 7
Oligowithius 19
Olpiidae 19
Oniscidae 46
Oniscoidea 46
Oniscus 46
Opilio 22
Opilionida 20, 59, 61, 62, 64
Oppia 36, 63
Oppiidae 36, 63
Oppioidea 25

Oribatei 24
Oribatella 37
Oribatellidae 37, 60
Oribatelloidea 25
Oribates 37
Oribatida 24
Oribatidae 37, 60
Oribatulidae 37, 43, 63, 64
Oribatuloidea 25
Oribotritia 38
Oribotritiidae 38
Oripoda 39
Oripodidae 38, 63
Ostracoda 45, 60
Otocepheidae 39
Otocepheus 39

P

Pachychernes 16, 61
Pachygnathidae 39
Palaeoerythracarus 26, 64
Palaeogammarus 45
Parajulidae 52
Parakalummidae 39
Parasitengoda 43
Parasitidae 39
Parawithius 19, 61
Parmacella 9
Parmacellidae 9
Pellobunus 22, 61
Pelopidae 39
Pelops 39
Penthaleus 42
Penthalodes 40
Penthalodidae 39
Phalangida 20
Phalangidae 22
Phalangodidae 22, 61
Phenopelopidae 40
Phenopelops 39
Philacarus 22, 61
Phrynichida 44
Phrynidae 44, 61
Phrynus 44, 61
Phryssonotus 55
Phthiracaridae 40
Phthiracarus 40
Phytoseiidae 40
Plategeocranus 28
Plateremaeidae 40, 64
Platyarthridae 46, 61
Platybunus 22
Platydactylus 57
Platyliodes 34
Plectidae 7
Podocinidae 43
Polydesmidae 52, 62
Polydesmoidea 51, 62
Polydesmus 52
Polyxenidae 53, 59, 60
Polyxenus 53, 59, 60
Polyzonidae 53
Polyzonium 53
Porcellio 47
Porcellionidae 47
Progonatemnus 13
Prosobranchia 8
Proterythraeidae 40, 60
Proterythraeus 40, 60
Protoribates 33
Protosphaeroniscus 47, 62
Protozoa 5, 60
Protracheoniscus 47, 59
Pseudarmadillidae 47, 61
Pseudarmadillo 47, 61
Pseudochthonius 17, 61
Pseudogarypidae 19
Pseudogarypus 19
„Pseudoinklusen“ 59
Pseudonannolenidae 53, 62
Pseudoscorpionida . 12, 59, 60, 61, 63, 64
Psochodesmus 54, 62
Punctoribates 35
Pupillidae 9
Pycnochelifer 15
Pyrgodesmidae 54, 62

R

Rasnitsynella 40, 64
Reptilien 56, 62, 64
Rhabditida 6, 60
Rhipidopeltis 55
Rhyncholophus 32
Roncus 19
Rotifera 7, 60

S

Sabacon 23
Sabaconidae 23
Sachalinella 38, 64
Sauria 56, 62, 64
Säugetiere 58
Säugetierhaare 58, 59, 62, 64
Scapheremaeus 30, 63
Scheloribates 38
Schindalmonotus 53, 55
Schizotetranychus 41
Scolopendra 49
Scolopendrella 50
Scolopendrellidae 50
Scolopendridae 49
Scorpio 12
Scorpionida 11, 61, 63
Scorpionidae 12

Scotolemon 22
Scutigera 49
Scutigerella 50
Scutigerellidae 50
Scutigeridae 49
Scutoribates 28
Seius 40
Siphonocybe 54, 62
Siphonophora 54, 62
Siphonophoridae 54, 62
Siphonotidae 54, 62
Siphonotus 54, 62
Smarididae 41
Solifugae 12
Solpugida 12, 61
Sphaerodactylus 56, 62
Sphaeroniscidae 47, 62
Sphaerozetes 29
Spiraxidae 9, 61
Spiraxis 9, 61
Spirobolidae 55, 59
Spirobolus 55, 59
Stemmiulidae 55, 62
Strieremaeus 37
Strobilops 9, 61
Strobilopsidae 9, 61
Subulina 9, 61
Subulinidae 9, 61
Suctobelba 41
Suctobelbidae 41
Symphyla 50
Synxenidae 55

T

Tarantula 44
Tarantulidae 44
Tardigrada 10, 60
Tarsonemidae 44
Tectocepheidae 41
Tectocepheus 41
Tectocymba 30
Tectoribates 37
Tegeocranus 28
Teneriffidae 41
Tetranychidae 41
Tetranychus 41
Tityus 11, 61
Trachelipidae 47, 59
Trachychelifer 15, 60
Trhypochthoniidae 41
Trhypochthonius 41
Trichoniscidae 47, 59
Trichoniscus 47
Trichorhina 46, 61
Trombiculidae 42
Trombidiidae 42
Trombidiimorpha 23
Trombidioidea 25
Trombidium 42
Tylenchida 6, 60
Tyroglyphidae 44

U

Uropodoidea 25, 63

V

Varicella 8, 61
Vertebrata 55, 59, 62, 63, 64
Vertigo 9
Vetus 7, 63
Vogelfedern 57, 62, 63

W

Winterschmidtiidae 42, 63
Withiidae 19

X

Xenillidae 42
Xenillus 42

Z

Zetorchestoidea 25
Zonitidae 9

Anschrift der Verfasserin:
Ute Spahr, Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 195	99 S.	Stuttgart, 31. 12. 1993

Systematischer Katalog und Bibliographie der Bernstein- und Kopal-Flora

Systematic Catalogue and Bibliography of Flora in Amber and Copal

SMITHSONIAN
MAY 17 1994
LIBRARIES

Von Ute Spahr, Stuttgart

Summary

The present catalogue contains all bibliographic informations about plants enclosed in amber and copal, found in the literature published between 1734 and 1992.

Zusammenfassung

In vorliegendem Katalog und der dazugehörigen Bibliographie sind alle in der Literatur festgestellten Erwähnungen und Angaben über Pflanzeneinschlüsse in Bernstein und Kopal aufgeführt und, soweit sie zugänglich waren, von 1734 bis 1992 erfaßt worden.

Inhalt

1. Einleitung 2
(Introduction 3
2. Hinweise 2
(Instructions 3

3. Katalog 4
  3.1. Bernsteinflora (Allg.) 4
  3.2. Bacteria 5
  3.3. Phycophyta (Algen) 5
  3.4. Myxomycetes 9
  3.5. Fungi 9
  3.6. Lichenes (Flechten) 16
  3.7. Bryophyta (Moose) 17
    3.7.1. Hepaticae (Lebermoose) 17
    3.7.2. Musci (Laubmoose) 25
  3.8. Filicatae (Farne) 29
  3.9. Gymnospermae 30
    3.9.1. Cycadales (Palmfarne) 30
    3.9.2. Coniferae 30
      3.9.2.1. Zusammenstellung – geordnet nach Familien 31
      3.9.2.2. Zusammenstellung der Blüten-, Pollen-, Frucht-, Blatt- und Holz-Einschlüsse 44

    3.9.3. Gnetales 47
  3.10. Angiospermae 47
    3.10.1. Monocotyledonae 49
      3.10.1.1. Zusammenstellung – geordnet nach Familien 49
      3.10.1.2. Zusammenstellung der Blüten-, Pollen-, Frucht- und Blatt-Einschlüsse 51
    3.10.2. Dicotyledonae 52
      3.10.2.1. Zusammenstellung – geordnet nach Familien 52
      3.10.2.2. Zusammenstellung der Blüten-, Pollen-, Frucht-, Blatt-, Knospen- und Holz-Einschlüsse 77
4. Bibliographie 84
5. Index 94

1. Einleitung

Zum Thema „Bibliographie und Liste der tierischen Einschlüsse in fossilen Harzen“ liegen bereits folgende Publikationen vor: SPAHR (1981a), (1981b), (1985), (1987), (1988), (1989), (1990), (1992) und (1993). Hierbei handelt es sich [ausgenommen die Ordnung Coleoptera (SPAHR 1981a, 1981b)] um Ergänzungen und Berichtigungen zu KEILBACH (1982).

Mit der hier vorliegenden Publikation über die Bernstein- und Kopal-Flora, die bei KEILBACH (1982) unberücksichtigt blieb, ist diese Reihe vorläufig abgeschlossen.

2. Hinweise

2.1. Anordnung des Kataloges

Der Katalog ist innerhalb der einzelnen Abteilungen und Klassen in alphabetischer Reihenfolge zusammengestellt. Ausgangspunkt ist bei den sogenannten „Höheren Pflanzen“ die Familie mit den ihr untergeordneten Taxa, bei den sogenannten „Niederen Pflanzen“ die Gattung. Den Familien bzw. den Gattungen übergeordnete Taxa, soweit sie in der Bernstein- bzw. Kopal-Literatur erwähnt werden, sind jeweils am Anfang der jeweiligen Abteilung bzw. Klasse aufgeführt.

Zu taxonomischen und nomenklatorischen Fragen wurde keine Stellung genommen, da die Abklärung solcher Fragen eine Aufgabe der Spezialisten der jeweiligen Gruppe bleibt.

2.2. Kennzeichnung der Bernstein-Gattungen

Gattungen, die aufgrund von Bernsteinfossilien aufgestellt wurden („Bernstein-Gattungen“), werden hier dadurch hervorgehoben, daß Autor und Jahreszahl angegeben sind. Gattungen, die anhand von rezentem Material aufgestellt worden sind, sowie rezente Arten, blieben ohne diese Angaben.

2.3. Seitenangaben

Erstrecken sich die zitierten Informationen über mehrere Seiten, so wird von mir nur jeweils die Seite des Beginns angegeben. Mehrere Seiten werden nur dann genannt, wenn Informationen über ein Taxon separat an verschiedenen Stellen einer Publikation erscheinen.

2.4. Angabe der Bernstein-Herkunft

Die Bernsteinherkunft wurde nur bei solchen Taxa vermerkt, die nicht aus dem baltischen Bernstein stammen. Die Herkunftsangabe „Balt.B.“ erfolgte nur dann, wenn in einer Publikation Bernstein verschiedener Herkunft, u. a. Baltischer Bernstein, abgehandelt wird.

Im Katalog verwendete Abkürzungen der Herkunftsorte:

Balt.B. = Baltischer Bernstein; Bitt.B. = Bitterfeld-Bernstein (Sächsischer Bernstein); Burm.B. = Burma-Bernstein; Dom.B. = Dominikanischer Bernstein; Franz-B. = Französischer Bernstein; Israel-B. = Israel-Bernstein; Lib.B. = Libanon-Bernstein; Mex.B. = Mexikanischer Bernstein; Österr.B. = Österreichischer Bernstein; Rum.B. = Rumänischer Bernstein; Schottland-B. = Schottland-Bernstein; Schweiz.B. = Schweizer Bernstein; Siz.B. = Sizilianischer Bernstein.
Miz.A. = Mizunami Amber (Kopal).

Dank

Herrn Dr. Schlee danke ich herzlich für seine Unterstützung sowie Herrn Dr. Bloos für die Durchsicht des Manuskriptes.

1. Introduction

The series „Bibliography and List of Amber Fossils“ – supplements and corrections to Keilbach (1982) – consists of the following publications on animals: Spahr (1981a), (1981b), (1985), (1987), (1988), (1989), (1990), (1992) and (1993).

With the present bibliography and catalogue of the flora of amber and copal, not treated by Keilbach (1982), the series is actually brought to an end.

2. Instructions

2.1. Arrangement of the catalogue

For convenience, the „higher plants“ are arranged according to the families, the „inferior plants“ according to the genera, in alphabetic order.

No position is taken towards taxonomical and nomenclatoral problems.

2.2. Genera introduces on base of amber fossils

Only those genera, which are introduced on base of amber fossils, are especially characterized by the additional reference of author's name and the year of publication.

2.3. Cited page numbers

The cited page number indicates the beginning of the treatise of a taxon. Several pages are only cited, if informations about a taxon are dispersed in a publication.

2.4. Statement of origin of amber

The origin of amber is marked apart from such literature which deals with fossils from Baltic amber. The reference „Balt.B.“ (for Baltic amber) is only given, if the cited publication additionally contains informations also on fossils from amber of other origin.

The abbreviations of the regions of origin see on top of the present page.

3. Katalog

3.1. BERNSTEINFLORA (Allg.)

Allgemeine Anmerkungen und Hinweise zur Bernsteinflora finden sich bei folgenden Autoren:

ANDRÉE 1951: 37 ff; BACHOFEN-ECHT 1949: 24; CZECZOTT 1961: 119 ff; BÖLSCHE 1927: 51 ff; GÖPPERT 1852: 484 ff; GOTHAN 1929: 113; KAUNHOWEN 1913: 8; KIRCHHEIMER 1937: 441 ff; – 1949: 248; KOSMOWSKA-CERANOWICZ & MIERZEJEWSKI 1978: 34; KRUMBIEGEL 1991: 158 (Bitt.B.); LANGENHEIM 1964: 246 ff (Balt.B.), 262 ff (Mex.B.); LARSSON 1978: 46–59; MÄGDEFRAU 1968: 391–399; PIELIŃSKA 1990: 147; PROTESCU 1937: 88 (Rum.B.); RACIBORSKI 1891: 353 ff; RUNGE 1868: 46–50; SAMUL 1985: 159; SCHLEE 1984b: 64 (Dom.B.); – 1990: 70 (Balt.B., Dom.B.); SCHUBERT 1961: 119 ff; SKALSKI 1975: 155; SKALSKI & VEGGIANI 1990: 40 (Siz.B.); STEINERT 1968: 13; THOMAS, K. 1858: 218 ff; TORNQUIST 1910: 112; VOIGT 1937: 42; WEITSCHAT et al. 1978: 13–15; WETTSTEIN 1891: 374 ff.

Plantae indet.

SMITH 1896: 521, Taf. VII Fig. 20–25 (Schottland-B. – Karbon).

Blüten:

ACRA et al. 1972: 77 (Lib.B.).

Blätter und Zweige:

ACRA et al. 1972: 77 (Lib.B.).

Pollen und Sporen:

ACRA et al. 1972: 77 (Lib.B.); LANGENHEIM & BARLETT 1971: 127; SCHLEE & GLÖCKNER 1978: 40 (Dom.B.); WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57 (Balt.B., Dom.B.).

Holzreste, Rinde und Borke:

HELM 1884: 128; KOSMOWSKA-CERANOWICZ 1991: 92, 1 Abb. (S. 90); SCHLEE 1986: 68, 71, Farbabb. 5–7, 11–16 (Balt.B., Dom.B.); SCHUBERT 1939: 23 ff; – 1953: 103 ff; VOIGT 1937: 42, Taf. 2 Fig. 5.

Wurzeln:

SCHLEE 1984b: 64 (Dom.B.); – 1986: 74, Farbabb. 19–21 (Dom.B.).

„Bernsteinbäume"

„Baltischer Bernstein-Baum"

[Siehe auch unter Coniferae: *Pinus succinifera*]
BÖLSCHE 1927: 62 ff; CONWENTZ 1886: 375 ff; – 1890: 1 ff; GÖPPERT 1836: 624; – 1841: 39; GÖPPERT & BERENDT 1845: 61 ff, Taf. I Fig. 1–19; GÖPPERT & MENGE 1883: 1 ff; GOTHAN & WEYLAND 1964: 361; KOSMOWSKA-CERANOWICZ 1983: 25; SCHLEE 1986: 78; – 1990: 70; SCHUBERT 1939: 39; – 1953: 117.

„Bitterfelder Bernstein-Baum"

[*Cupressospermum saxonicum* MAI]
BARTHEL & HETZER 1982: 335.

„Borneo Bernstein-Baum"

[Dipterocarpaceen]
HILLMER et al. 1992: 72; SCHLEE et al. 1992 (siehe Lit.-Nachtrag).

„Dominikanischer Bernstein-Baum"

[Siehe auch unter Fam. Leguminosae: *Hymenaea*]
SCHLEE 1984b: 65, Abb. 1, Farbtaf. 20–21; – 1986: 66, 71, 79, Farbabb. 2–4, 11–16, 29; – 1990: 70, 74, 75, Farbabb. 51; SCHÜRMANN 1989: 14.

„Mexikanischer Bernstein-Baum"

LANGENHEIM 1963: 13; – 1966: 201, Abb. 1–5; LANGENHEIM & BECK 1965: 52, Abb. 4.

3.2. BACTERIA
(Bakterien)

Allgemeine Hinweise und Anmerkungen zu Bakterien-Einschlüssen in Bernstein geben folgende Autoren:

ANDRÉE 1933: 200; – 1951: 38; Anonymus 1931: 256; BLUNCK 1929*): 554; CZECZOTT 1961: 122, 141; GALIPPE 1920: 856; GRÜSS 1931a: 66; – 1931b: 176 (*Coccus*-Arten); KIRCHHEIMER 1937: 443; LARSSON 1978: 49.

3.3. PHYCOPHYTA
(Algen)

Diatomeae
(Kieselalgen)

Allgemeine Anmerkungen zu Diatomeen-Einschlüssen in Bernstein finden sich bei folgenden Autoren:

ANDRÉE 1951: 37; CASPARY & KLEBS 1907: 7; EHRENBERG 1848a: 18; – 1848b: 397; KIRCHHEIMER 1937: 443; SCHUMANN 1863: 169 ff; ZANON 1929: 427 ff.

Gattungen

Achnanthes

A. athenais PANT.
ZANON 1929: 435, 1 Abb. („Etruskischer" Bernst.).

A. exigua var. *stauroptera* PANT.
ZANON 1929: 435 („Etruskischer" Bernst.).

Amphora

A. gracilis (rez.)
EHRENBERG 1848a: 18; – 1848b: 397; – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 1; ZANON 1929: 427.

A. ovalis var. *gracilis* (rez.)
SCHUMANN 1863: 183, Taf. VIII Fig. 57 (sub: *A. gracilis*); ZANON 1929: 428.

---

*) BLUNCK (1929: 555) unterscheidet und benennt folgende Arten: *Bacillus electroni*, *Longibacillus electroni*, *Mikrococcus electroni* und *Spirillum electroni*.

Cocconeis

C. borealis? (rez.)
Ehrenberg 1848a: 18; – 1848b: 397; – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 2; Zanon 1929: 427.

C. hyalina Pant.
Zanon 1929: 435 („Etruskischer" Bernst.).

Cocconema

C. cistula (rez.)
Siehe: *Eunotia electri.*

C. electri Schumann 1863
Siehe: *Cocconema lunula* β. *electri.*

C. lunula Ehb. β. *electri* Schumann 1863 (?)
Schumann 1863: 182, Taf. VIII Fig. 25 (sub: *C. electri*); Zanon 1929: 427.

Epithemia

E. electri Schumann 1863
Siehe: *E. musculus.*

E. musculus (rez.)
Schumann 1863: 182, Taf. VIII Fig. 3 (sub: *E. electri*); Zanon 1929: 427.

Eunotia

E. electri Ehrenb. 1854
Ehrenberg 1848a: 18 (sub: *Cocconema cistula*?); – 1848b: 397 (sub: *Cocconema cistula*?); – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 3; Zanon 1929: 427.

Fragilaria

F. rhabdosoma? (rez.)
Ehrenberg 1848a: 18; – 1848b: 397; – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 4; Zanon 1929: 427.

Navicula

N. affinis (rez.)
Ehrenberg 1848a: 18; – 1848b: 397; – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 7; Schumann 1863: 182, Taf. VIII Fig. 39; Zanon 1929: 427, 428.

N. amphioxys (rez.)
Ehrenberg 1848a: 18; – 1848b: 397; – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 5–6; Zanon 1929: 427.

N. anglica (rez.)
Schumann 1863: 183, Taf. VIII Fig. 51 (sub: *N. tumida*); Zanon 1929: 428.

N. bacillum (rez.)
Ehrenberg 1848a: 18; – 1848b: 397; – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 8; Zanon 1929: 427.

N. bilineata SCHUMANN 1863
SCHUMANN 1863: 183, Taf. VIII Fig. 49; ZANON 1929: 428.

N. bohemica (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 40; ZANON 1929: 428.

N. gastrum (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 33 (sub: *Pinnularia gastrum*); ZANON 1929: 427.

N. gracilis (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 42; ZANON 1929: 428.

N. hungarica var. *capitata* (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 34 (sub: *Pinnularia capitata*); ZANON 1929: 427.

N. lanceolata (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 38; ZANON 1929: 428.

N. mutica (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 43; ZANON 1929: 428.

N. perpusilla (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 48; ZANON 1929: 428.

N. radiosa var. *acuta* (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 41 (sub: *N. amphyoxys*); ZANON 1929: 428.

N. semen (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 35 (sub: *Pinnularia semen*); ZANON 1929: 427.

N. seminulum (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 44; ZANON 1929: 428.

N. thomasii SCHUMANN 1863
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 47; ZANON 1929: 428.

N. tumida (rez.)
Siehe unter: *N. anglica.*

Nitzschia

N. angustata var. *acuta* (rez.)
SCHUMANN 1863: 182, Taf. VIII Fig. 22 (sub: *Tryblionella antiqua* n. sp.); ZANON 1929: 427.

Odontidium

Odontidium sp.
SCHUMANN 1863: 183.

Pinnularia

P. capitata (rez.)
EHRENBERG 1848a: 18; – 1848b: 397; – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 9; ZANON 1929: 427.

P. gastrum (rez.)
EHRENBERG 1848a: 18; – 1848b: 397; – 1854: Tafelerklärung & Taf. XXXVII Fig. 10; ZANON 1929: 427.

P. semen (rez.)
Siehe unter: *Navicula semen.*

Tryblionella

T. antiqua SCHUMANN 1863
Siehe unter: *Nitzschia angusta* var. *acuta.*

Außerdem führt ZANON (1929: S. 438–446) in einer Tabelle nachfolgende Gattungen auf, die er in verschiedenen Bernsteinsorten (Bezeichnungen: A. gialla, Succino, A. Etrusche [= „Etruskischer" Bernst.], Picene, Simetile) festgestellt hat:

Navicula (35 versch. Arten bzw. Variationen), *Frustulia* (1 Art), *Schizonema* (2 Arten), *Mastogloia* (6 versch. Arten bzw. Variationen), *Scoliopleura* (1 Art), *Amphora* (8 versch. Arten bzw. Variationen), *Cocconeis* (4 versch. Arten bzw. Variationen – außer der oben genannten), *Microneis* (4 versch. Arten), *Achnanthidium* (3 versch. Arten), *Achnantes* (1 Art – außer den beiden oben genannten), *Cymbella* (13 versch. Arten bzw. Variationen), *Gomphonema* (5 versch. Arten bzw. Variationen), *Rhoicosphenia* (1 Art), *Hantzschia* (2 versch. Arten bzw. Variationen), *Nitzschia* (11 versch. Arten bzw. Variationen), *Denticula* (2 versch. Arten), *Fragilaria* (6 versch. Arten bzw. Variationen), *Synedra* (4 versch. Arten bzw. Variationen), *Diatoma* (1 Art), *Opephora* (1 Art), *Rhopalodia* (2 versch. Arten bzw. Variationen), *Epithemia* (6 versch. Arten bzw. Variationen), *Eunotia* (3 versch. Arten bzw. Variationen), *Campylodiscus* (1 Art), *Actinocyclus* (1 Art), *Melosira* (11 versch. Arten bzw. Variationen), *Cyclotella* (5 versch. Arten), *Actinoptychus* (1 Art).

Algae inc. sed.

GÖPPERT & BERENDT 1845: 114, Taf. VI Fig. 69–72 (sub: flechten- oder algenartiges Gewächs); CASPARY & KLEBS 1907: 7.

Sphairanema SMITH 1896

SMITH 1896: 319.
Typusart: *Sph. curta* SMITH 1896.

Sph. ayrshirensis SMITH 1896
SMITH 1896: 319, Taf. VII Fig. 4. – (Schottland-B. – Karbon).

Sph. clavata SMITH 1896
SMITH 1896: 320, Taf. VII Fig. 5. – (Schottland-B. – Karbon).

Sph. curta SMITH 1896
SMITH 1896: 319, Taf. VII Fig. 1. – (Schottland-B. – Karbon).

Sph. filiformis SMITH 1896
SMITH 1896: 321, Taf. VII Fig. 16. – (Schottland-B. – Karbon).

Sph. miskensis SMITH 1896
SMITH 1896: 319, Taf. VII Fig. 3. – (Schottland-B. – Karbon).

Sph. monilifera SMITH 1896
SMITH 1896: 320, Taf. VII Fig. 8. – (Schottland-B. – Karbon).

Sph. plana SMITH 1896
SMITH 1896: 319, Taf. VII Fig. 2. – (Schottland-B. – Karbon).

Sph.? spinulosa SMITH 1896
SMITH 1896: 320, Taf. VII Fig. 7. – (Schottland-B. – Karbon).

Sph. tenuis SMITH 1896
SMITH 1896: 320, Taf. VII Fig. 6. – (Schottland-B. – Karbon).

3.4. MYXOMYCETES
(Schleimpilze)

Liceales
Fam. Liceaceae

Licea sp.
PIELIŃSKA 1990: 147.

Stemonitales
Fam. Stemonitaceae

Stemonitis splendens ROST. f. *succini* DOMKE 1952
ANDRÉE 1951: Abb. 17 (S. 66) (irrtüml. sub: Hautstück eines Säugetieres mit Haaren); CZECZOTT 1961: 122 (irrtüml.: . . . f. *succinifera*); DOMKE 1952: 154, Taf. 15–16; LARSSON 1978: 49 (irrtüml.: . . . f. *succinifera*); MÄGDEFRAU 1968: Abb. 327 (S. 396) (nach DOMKE 1952).

3.5. FUNGI
(Pilze)

Fungi indet.

BACHOFEN-ECHT 1949: 36, Abb. 31–32 („Schimmelpilz-Myzelium"); CONWENTZ 1890: 116 ff, Taf. XI–XII Fig. 1–8 („Bernsteinholz durch saprophytische und parasitische Pilze geschädigt"); JANSON & POINAR 1986: 471, Abb. 1–2 („nematophagous fungi") (Mex.B.); VOIGT 1937: 42, Taf. 2 Fig. 4 („Pilzkonidien auf Insektenrest"); WETZEL 1953: 315, Abb. 1–2 („Pilzmyzel").

Höhere Gruppen

Ascomycetes indet.
SCHLÜTER 1978: 47, Abb. 15, Taf. 4 Fig. 5. – (Franz.B.).

Deuteromycetes indet.
POINAR 1985: 40 (Dom.B.); POINAR & THOMAS 1984: 578, Abb. A–E. – (Dom.B.).

Entomophthorales indet.
POINAR 1982: 26, Farbfoto (S. 27); POINAR & THOMAS 1982: 332, Abb. 1–2. – (Dom.B.).

Dematiaceae indet.
BACHMAYER 1962: 47, Taf. 1 Fig. 1–4; VAVRA 1984: 12. – (Österr.B.).

Gattungen

Acremonium
(*Acremonites*)

A. succineum Caspary 1887

Caspary 1887a: 8; Caspary & Klebs 1907: 10, Taf. I Fig. 5; Czeczott 1961: 122; Pia 1927: 122; Wolf & Wolf 1947: 486.

Anthomycetes Grüss 1931

A. primigenius Grüss 1931

Andrée 1933: 199; – 1951: 38; Czeczott 1961: 122 (Fußnote); Grüss 1931a: 64, Abb. 1–4; – 1931b: 176. [Siehe hierzu auch Kirchheimer 1937: 443]

Arachnomycelium Grüss 1931

Grüss 1931a: 66.

A. filiforme Grüss 1931

Andrée 1933: 199; Czeczott 1961: 122 (Fußnote); Grüss 1931a: 66, Abb. 7; – 1931b: 176. [Siehe hierzu auch Kirchheimer 1937: 443]

Aspergillus

Aspergillus sp.

Thomas, G. M. & Poinar 1988: 141, Abb. 1–4. – (Dom.B.).

Blastocladites Ting & Nissenbaum 1986

Ting & Nissenbaum 1986: 13.

B. israeli Ting & Nissenbaum 1986

Ting & Nissenbaum 1986: 14, Taf. 6. – (Israel-B.).

Botrytis
(*Botrytites*)

B. similis (Menge &) Göppert 1853

Göppert 1853a: 453; – 1853b: 66; Meschinelli 1892: 789; Pia 1927: 122.

Brachycarphium Berkeley 1849*)
(Syn.: *Brachycladium* Berkeley 1848 – nec Corda 1838)

Berkeley 1848: 382 (sub: *Brachycladium* n.g.); Hawksworth et al. 1983: 58.
Typusart: *Brachycladium thomasinum* Berkeley 1848.

B. thomasinum (Berkeley 1848) Berkeley 1849

Berkeley 1848: 382, Taf. XI Fig. 2a-b (sub: *Brachycladium*); Czeczott 1961: 122 (irrtüml. sub: *Brachycladium thomasianum*); Göppert 1853a: 453 (sub: *Brachycladium*); – 1853b: 66 (sub: *Brachycladium*); Meschinelli 1892: 791 (sub: *Brachycladites*); Pia 1927: 125, Abb. 118 (nach Berkeley 1848) (sub: *Brachycladites thomasinus*); Thomas, K. 1858: 228 (sub: *Brachycladium*).

*) Von Hawksworth et al. (1983) übernommenes Zitat.

Brachycladium BERKELEY 1848 – nec CORDA 1838

Siehe: *Brachycarphium* BERKELEY 1849.

Carbonacarpa SMITH 1896

SMITH 1896: 321.

C. annandalensis SMITH 1896

SMITH 1896: 321, Taf. VII Fig. 20; TING & NISSENBAUM 1986: 8 (unter *Peronosporites pythius* aufgeführt). – (Schottland.-B. – Karbon).

Cladosporium

PIROZYNSKI 1976: 243.

C. circinales GRÜSS 1931

ANDRÉE 1933: 200; GRÜSS 1931a: 67, Abb. 8–9; – 1931b: 176. [Siehe hierzu auch KIRCHHEIMER 1937: 443]

Coprinites POINAR & SINGER 1990

POINAR & SINGER 1990: 1099.

C. dominicana POINAR & SINGER 1990

POINAR & SINGER 1990: 1099, Ab. 1–5. – (Dom.B.).

Dematites

Dematites sp.

ANDRÉE 1933: 199; GRÜSS 1931a: 67; – 1931b: 176. [Siehe hierzu auch KIRCHHEIMER 1937: 443]

Eurotium
(*Eurotites*)

E. elegans GÖPPERT (& MENGE) 1853

GÖPPERT 1853a: 453; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 750. – (Ohne Beschreibung).

Fungites CASPARY 1907

CASPARY & KLEBS 1907: 8; PIA 1927: 125.

F. capillaris CASPARY & KLEBS 1907

CASPARY & KLEBS 1907: 9, Taf. I Fig. 1; CZECZOTT 1961: 122.

F. germinans CASPARY 1872

CASPARY 1872a: 17; CASPARY & KLEBS 1907: 51, Taf. VIII Fig. 41–41a (sub: Lebermoos).

F. hirtus CASPARY & KLEBS 1907

CASPARY & KLEBS 1907: 10, Taf. I Fig. 3; CZECZOTT 1961: 122.

F. macrochaetus CASPARY & KLEBS 1907

CASPARY & KLEBS 1907: 10, Taf. I Fig. 4; CZECZOTT 1961: 122.

F. pullus CASPARY & KLEBS 1907
CASPARY & KLEBS 1907: 9, Taf. I Fig. 2; CZECZOTT 1961: 122.

Fusidites MESCHINELLI 1902*)

PIA 1927: 122.
*) Von HAWKSWORTH et al. (1983) übernommenes Zitat.

Geotrichites STUBBLEFIELD, MILLER, TAYLOR & COLE 1985

STUBBLEFIELD et al. 1985: 12.

G. glaesarius STUBBLEFIELD, MILLER, TAYLOR & COLE 1985
STUBBLEFIELD et al. 1985: 12, Abb. 1–7.

Gonatobotrys
(*Gonatobotrytites*)

G. primigenia CASPARY 1887
CASPARY 1887a: 8; CASPARY & KLEBS 1907: 11, Taf. I Fig. 6, 6a-b; CZECZOTT 1961: 122; GOTHAN & WEYLAND 1964: 75; PIA 1927: 122, Abb. 111 (nach CASP. & KLEBS 1907); PIROZYNSKI 1976: 243; WOLF & WOLF 1947: 486.

Hypochnites MESCHINELLI 1898*)

PIA 1927: 120; WOLF & WOLF 1947: 485.
*) Von HAWKSWORTH et al. (1983) übernommenes Zitat.

Leptonema SMITH 1896

SMITH 1896: 321.

L. tenuis SMITH 1896
SMITH 1896: 321, Taf. VII Fig. 19. – (Schottland-B. – Karbon).

Melanosphaerites

M. tertiarius GRÜSS 1931
ANDRÉE 1933: 199; CZECZOTT 1961: 122 (Fußnote); GRÜSS 1931a: 66, Abb. 5–6; – 1931b: 176. [Siehe hierzu auch KIRCHHEIMER 1937: 443]

Mucorites

M. insolitus GRÜSS 1931
GRÜSS 1931a: 66, Abb. 4.

Mucorites sp.
ANDRÉE 1933: 199; CZECZOTT 1961: 122 (Fußnote); GRÜSS 1931a: 66, Abb. 4; – 1931b: 176. [Siehe hierzu auch KIRCHHEIMER 1937: 443]

*Nemaclada**) SMITH 1896

HAWKSWORTH et al. 1983: 260 (sub: Fossil fungi); SMITH 1896: 320.
*) Von SMITH (1896) den Algen zugeordnet.

Folgende 5 Arten wurden von SMITH (1896) unterschieden:
N. alternata, N. beveridgei, N. contorta, N. dichotoma, N. pulvifera
SMITH 1896: 320, Taf. VII, Fig. 10–15. – (Schottland-B. – Karbon).

*Nemaplana**) SMITH 1896

HAWKSWORTH et al. 1983: 260 (sub: ?Fossil fungi); SMITH 1896: 320.
*) Von SMITH (1896) den Algen zugeordnet.

N. filiforme SMITH 1896
SMITH 1896: 320, Taf. VII Fig. 9. – (Schottland-B. – Karbon).

Nyctomyces HARTIG*)

N. densus GÖPPERT (& MENGE) 1853
GÖPPERT 1853a: 453; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 802. – (Ohne Beschreibung).

N. divaricatus GÖPPERT (& MENGE) 1853
GÖPPERT 1853a: 452; – 1853b: 65; MESCHINELLI 1892: 802.
*) Siehe hierzu PIA 1927: 126.

Oidium
(*Oidites*)

O. moniliforme (MENGE &) GÖPPERT 1853
GÖPPERT 1853a: 453; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 789. – (Ohne Beschreibung).

O. thuigenum (MENGE &) GÖPPERT 1853
GÖPPERT 1853a: 453; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 789.

Paecilomyces

PIROZYNSKI 1976: 243.

Penicillium
(*Penicillites*)

P. curtipes BERKELEY 1848
BERKELEY 1848: 381, Taf. XI Fig. 1; CZECZOTT 1961: 122; GÖPPERT 1853a: 453; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 789; PIA 1927: 116, Abb. 101 (nach BERKELEY 1848); THOMAS, G. M. & POINAR 1988: 143 („most likely a *Monilia*"); THOMAS, K. 1858: 228; WOLF & WOLF 1947: 483.

Penicillites sp.
ANDRÉE 1933: 199; CZECZOTT 1961: 122 (Fußnote); GRÜSS 1931a: 66; – 1931b: 176. [Siehe hierzu auch KIRCHHEIMER 1937: 443]

Peronosporites

P. pullatus TING & NISSENBAUM 1986
TING & NISSENBAUM 1986: 12, Taf. V. – (Israel-B.).

P. pythius TING & NISENBAUM 1986
TING & NISSENBAUM 1986: 8, Taf. II–IV. – (Israel-B.).

Peronosporoides SMITH 1896

SMITH 1896: 321.

P. carbonifera SMITH 1896
SMITH 1896: 321, Taf. VII Fig. 17–18. – (Schottland-B. – Karbon).

Peziza
(*Pezizites* GÖPPERT & BERENDT 1845)

P. candida (GÖPPERT & BERENDT 1845) GÖPPERT 1853
CZECZOTT 1961: 122; GÖPPERT 1853a: 454; – 1853b: 66; GÖPPERT & BERENDT 1845: 117, Taf. VI Fig. 47–61 [nicht: Fig. 32–46!]; MESCHINELLI 1892: 775; PIA 1927: 116; WOLF & WOLF 1947: 484.

P. claviformis GÖPEPRT (& MENGE) 1853
GÖPPERT 1853a: 454; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 775.

Pezizites GÖPPERT & BERENDT 1845

Siehe unter: *Peziza.*

Phycomycites

P. eucarpii TING & NISSENBAUM 1986
TING & NISSENBAUM 1986: 3, Taf. I. – (Israel-B.).

Polyporus
(*Polyporites*)

P. mollis FR. f. *succinea* CONWENTZ 1890
CASPARY & KLEBS 1907: 8; CONWENTZ 1890: 121, Taf. V Fig. 3, Taf. XI Fig. 4; CZECZOTT 1961: 122; LARSSON 1978: 49; MENGE 1858: Taf. Fig. 8 (?); MESCHINELLI 1892: 746.

P. vaporarius FR. f. *succinea* CONWENTZ 1890
ANDRÉE 1951: 38; CASPARY & KLEBS 1907: 8; CONWENTZ 1890: 119, Taf. XI Fig. 2–3, Taf. XV Fig. 8; CZECZOTT 1961: 122; LARSSON 1978: 49; MÄGDEFRAU 1968: Abb. 324 (S. 395) (nach CONWENTZ 1890) (sub: *Poria*); MESCHINELLI 1892: 747; SEWARD 1898: 211, 221, Abb. 43/2 (nach CONWENTZ 1890); WOLF & WOLF 1947: 485.

Ramularia
(*Ramularites*)

R. oblongispora CASPARY 1887
CASPARY 1887a: 8; CASPARY & KLEBS 1907: 15, Taf. I Fig. 11, 11a-b; CZECZOTT 1961: 122; PIA 1927: 122; WOLF & WOLF 1947: 486.

Ramularia sp.
CASPARY & KLEBS 1907: 16, Taf. I Fig. 12, 12a-b.

Schizosaccharomycetes

Sch. tertiarus GRÜSS 1931
ANDRÉE 1933: 199; GRÜSS 1931a: 66. [Siehe hierzu auch KIRCHHEIMER 1937: 443]

Schizosaccharomycetes sp.
GRÜSS 1931b: 176. [Siehe hierzu auch KIRCHHEIMER 1937: 443]

Sclerotium
(*Sclerotites*)

S. seminiforme GÖPPERT (& MENGE) 1853
GÖPPERT 1853a: 453; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 805.

Sphaeria
(*Sphaerites*)

S. muricata (MENGE &) GÖPPERT 1853
GÖPPERT 1853a: 453; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 769.

Sporotrichites GÖPPERT & BERENDT 1845

GÖPPERT & BERENDT 1845: 116.
Typusart: *S. heterospermus* GÖPPERT & BERENDT 1845.

S. densus GÖPPERT (& MENGE) 1853
GÖPPERT 1853a: 452; – 1853b: 65; MESCHINELLI 1892: 790.

S. heterospermus GÖPPERT & BERENDT 1845
CASPARY & KLEBS 1907: 11; CZECZOTT 1961: 122; GÖPPERT 1853a: 452; – 1853b: 65; GÖPPERT & BERENDT 1845: 116, Taf. VI Fig. 42–46; LARSSON 1978: 49; MESCHINELLI 1892: 790; PIA 1927: 122; POINAR & THOMAS 1982: 332; WOLF & WOLF 1947: 486.

S. intricatus GÖPPERT (& MENGE) 1853
GÖPPERT 1853a: 452; – 1853b: 65; MESCHINELLI 1892: 790.

Stilbum
(*Stilbites*)

St. succini CASPARY 1887
CASPARY 1887a: 8; – 1887b: 19; CASPARY & KLEBS 1907: 16, Taf. I Fig. 13, 13a-d; CZECZOTT 1961: 122; PIA 1927: 124, Abb. 117 (nach CASPARY & KLEBS).

Streptothrix
(*Streptotrichites*)

St. spiralis BERKELEY 1848
BERKELEY 1848: 382, Taf. XII; CZECZOTT 1961: 122 (aufgeführt unter: Bacteria); GÖPPERT 1853a: 453; – 1853b: 66; MESCHINELLI 1892: 790; PIA 1927: 124, Abb. 115 (nach BERKELEY 1848); THOMAS, K. 1858: 228.

Torula
(*Torulites*)

T. globulifera CASPARY 1887
CASPARY 1887a: 8; CASPARY & KLEBS 1907: 12, Taf. I Fig. 7–8, 8a-b; CZECZOTT 1961: 122.

T. heteromorpha CASPARY 1887
CASPARY 1887a: 8; CASPARY & KLEBS 1907: 14, Taf. I Fig. 10, 10a-f; CZECZOTT 1961: 122.

T. mengeana CASPARY & KLEBS 1907
Siehe: *T. moniliformis* (MENGE 1858) PIA 1927.

T. moniliformis (MENGE 1858) PIA 1927
CASPARY & KLEBS 1907: 13, 182 („Fehlerverbesserung"), Taf. I Fig. 9 (sub: *T. mengeana*); CZECZOTT 1961: 122 (sub: *T. mengeana*); MENGE 1858: 9, Taf. 1–2 (sub: Flechte: *Sphaerophorus moniliformis*); PIA 1927: 124, Abb. 116 (nach CASPARY & KLEBS); WOLF & WOLF 1947: 486.

Torulites sp.
ANDRÉE 1933: 199; GRÜSS 1931a: 66; – 1931b: 176. [Siehe hierzu auch KIRCHHEIMER 1937: 443]

Trametes
(*Trametites*)

T. pini FR. f. *succinea* CONWENTZ 1890
ANDRÉE 1951: 38; CASPARY & KLEBS 1907: 8; CONWENTZ 1890: 118, Taf. XI Fig. 1; CZECZOTT 1961: 122; LARSSON 1978: 49; MESCHINELLI 1892: 747.

3.6. LICHENES
(Flechten)

Allgemeine Anmerkungen und Hinweise zu Flechten im Bernstein geben folgende Autoren:

CASPARY & KLEBS 1907: 18; GÖPPERT & BERENDT 1845: 114, 119 (Tafelerklärung), Taf. I Fig. 1) (siehe auch unter: *Graphis scripta succinea*), 115, 124 (Tafelerklärung), Taf. VI Fig. 69–71 (siehe auch unter *Cornicularia succinea*); GARTY et al. 1982: 139, Abb. 1–9; LARSSON 1978: 50; PROTESCU 1937: 88 (Rum.B.); SCHENK 1890: 72.

Gattungen

Alectoria

A. succini MÄGDEFRAU 1957
MÄGDEFRAU 1957: 433, Taf. XII Fig. 5; – 1968: 394, Abb. 325 (nach MÄGDEFRAU 1957).

Cetraria

Cetraria sp.
CASPARY & KLEBS 1907: 18, Taf. I Fig. 14, 14a; CZECZOTT 1961: 122; LARSSON 1978: 50; MÄGDEFRAU 1957: 433; PIA 1927: 130, Abb. 125 (nach CASPARY & KLEBS 1907).

Cladonia

Cladonia sp.
CASPARY & KLEBS 1907: 18; CZECZOTT 1961: 122; LARSSON 1978: 50; MÄGDEFRAU 1957: 433; PIA 1927: 130.

Cornicularia

„*C. lanata* ACH. oder *Parmelia stygia* ACH."
MÄGDEFRAU 1957: 433. [MÄGDEFRAU bezieht sich hier auf GÖPPERT & BERENDT 1845,

Taf. VI Fig. 72; bei dieser Abb. handelt es sich vermutlich nicht um einen Bernstein-Einschluß. Siehe hierzu GÖPPERT & BERENDT 1845: 115]

C. succinea GÖPPERT 1852

CASPARY & KLEBS 1907: 18 [„Nicht zur Gattungsbestimmung brauchbar". – CASPARY bezieht sich hier auf Taf. VI Fig. 69–71 bei GÖPPERT & BERENDT 1845]; GÖPPERT 1852: 488; – 1853a: 455; – 1853b: 67; GÖPPERT & BERENDT 1845: 115, Taf. VI Fig. 69–71 (sub: flechten- oder algenartiges Gewächs).

Evernia

cf. *Evernia* sp.

PIELIŃSKA 1990: 147.

Graphis

G. scripta succinea GÖPPERT 1852

GÖPPERT 1852: 488 (sub: *Graphis succinea*); – 1853a: 455; – 1853b: 67; GÖPPERT & BERENDT 1845: 114, Taf. I Fig. 1 (sub: höchst wahrscheinlich Thallus einer *Opegrapha*); GÖPPERT & MENGE 1883: 7, Taf. I Fig. 3.

Sphaerophorus

S. moniliformis MENGE 1858

Siehe unter Fungi: *Torula moniliformis.*

Usnea

cf. *Usnea* sp.

PIELIŃSKA 1990: 147.

Außerdem nennt GÖPPERT (1853a: 455 bzw. 1853b: 67) noch folgende Arten:

Cladonia divaricata, Cl. furcata; Cornicularia aculeata, C. ochroleuca, C. subpubescens; Opegrapha thomasiana; Parmelia lacunosa; Ramalina calycaris; Sphaerophorus coralloides; Usnea barbata.

3.7. BRYOPHYTA
(Moose)

3.7.1. HEPATICAE
(Lebermoose)

Allgemeine Anmerkungen und Hinweise zu Lebermoos-Einschlüssen in Bernstein geben folgende Autoren:

CASPARY 1887a: 1; CASPARY & KLEBS 1907: 19; GOTTSCHE 1886: 95, 121; GROLLE 1981c: 83 ff; – 1988b: 4 ff (Balt.B., Bitt.B., Dom.B., Mex.B.); KRUMBIEGEL 1991: 158 (Bitt.B.); LARSSON 1978: 50; MÄGDEFRAU 1968: 394; SCHLEE 1984b: 64 (Dom.B.); – 1990: 70, Farbtaf. 52 (Dom.B.); SKALSKI & VEGGIANI 1990: 40 (Siz.B.).

Gattungen

Aneura

A. palmata N. ab E. (rez. Art)

Siehe: *Riccardia palmata* (N. ab E.) CAR.

Aplozia

A. crenulata (Sm.) Dum. – sensu Göppert 1853

Siehe unter: *Jungermannites neesianus* Göppert & Berendt 1845.

A. sphaerocarpa (Hook.) Dum. – sensu Göppert 1853

Siehe unter: *Radula sphaerocarpoides* Grolle 1980.

Bazzania

B. oleosa Grolle 1988

Grolle 1988b: 4; Grolle & Braune 1988: 101, Abb. 1, Taf. I–III. – (Dom.B.).

B. polypodus (Caspary 1887) Grolle 1980

Caspary 1887a: 4, Taf. I Fig. 12–13 (sub: *Lophocolea*); Caspary & Klebs 1907: 46, Taf. VI Fig. 36, 36a-c (sub: *Lophocolea*); Czeczott 1961: 122 (irrtüml. sub: *Locopholea*); Grolle 1980a: 188, Abb. 1g-k, Taf. XV, XVI Fig. a-b; – 1988b: 4; – 1989: 135.

Bazzania sp.

Grolle & Braune 1988: 108; Hueber & Langenheim 1986: Abb. 7 (S. 10). – (Dom.B.).

Bryopteris

B. succinea Grolle 1984

Grolle 1984c: 271, Abb. 1A-D, Taf. 1–2; – 1988b: 4. – (Dom.B.).

Calypogeia

C. stenzeliana Grolle 1985

Grolle 1985c: 41, Abb. 1a-d, Taf. I–II; – 1988b: 4; – 1989: 132, 135. – (Bitt.B.).

Cephalozia

C. bicuspidata (L.) Dum. (rez. Art)

Göppert 1853a: 457 (sub: *Jungermannia*); – 1853b: 68 (sub: *Jungermannia*); Gottsche 1886: 96, 97 (sub: *Jungermannia*); Jovet-Ast 1967: 60. [Siehe hierzu auch: Grolle 1980b: 404]

Cephaloziella

C. dimorpha (Caspary 1887) Grolle 1980

Caspary 1887a: 2, Taf. I Fig. 3–4 (sub: *Jungermannia*); Caspary & Klebs 1907: 47, Taf. VII Fig. 38, 38a-d (sub: *Jungermannia*); Czeczott 1961: 122 (sub: *Jungermannia*); Grolle 1980a: 184, Abb. 1a-f, Taf. XIII, XIV & XVI Fig. c-e [Nicht: Taf. IX, X, XII!]; – 1981c: 86; – 1988b: 4; – 1989: 132, 135, Abb. 1e. – (Balt.B., Bitt.B.).

Cheilolejeunea

Ch. latiloba (Caspary 1887) Grolle 1984

Syn.: *Lejeunea pinnata* Caspary 1887.

Barthel & Hetzer 1982: 315, Taf. 1 Fig. 2 (sub: *Lejeunea* (s. l.) *latiloba*); Caspary 1887a: 3, Taf. I Fig. 9 (sub: *Lejeunea latiloba*), Taf. I Fig. 26 (sub: *Lejeunea pinnata*);

CASPARY & KLEBS 1907: 25, Taf. III Fig. 19 (sub: *Lejeunea pinnata*), 28, Taf. III Fig. 22–23 (sub: *Lejeunea latiloba*); CZECZOTT 1961: 122 (sub: *Lejeunea latiloba* und *L. pinnata*); GROLLE 1980b: 405 (sub: *Lejeunea latiloba*); – 1981b: 143, 146, 149 (sub: *Lejeunea latiloba*); – 1981c: 87 (sub: *Lejeunea latiloba*); – 1984b: 229, 230, Abb. 1, Taf. XXXI–XXXVI; – 1985c: 45; – 1988b: 4; – 1989: 132. – (Balt.B., Bitt.B.).

Cyclolejeunea

C. archaica GROLLE 1984

GROLLE 1984c: 274, Abb. 1E-G, Taf. 3–4; – 1988b: 4. – (Dom.B.).

Cyrtolejeunea

C. suzannensis GROLLE 1984

GROLLE 1984a: 27, Abb. 1, Taf. 1–2; – 1988b: 4. – (Dom.B.).

Drepanolejeunea

Drepanolejeunea sp.

GROLLE 1988b: 4; HUEBER & LANGENHEIM 1986: Abb. 8 (S. 10). – (Dom.B.).

Frullania

GROLLE 1985b: 87 ff.

F. acutata CASPARY 1887

Syn. (part) von: *Nipponolejeunea europaea* GROLLE 1981.
CASPARY 1887a: 5, Taf. I Fig. 23 [Nicht: Fig. 24*)]; CASPARY & KLEBS 1907: 39, Taf. V Fig. 32, 32a-c [Nicht: Fig. 32d-e*)]; CZECZOTT 1961: 122; GOTHAN & WEYLAND 1964: Abb. 32e (S. 83) (sub: Lebermoosrest – nach CASP. & KLEBS 1907); GROLLE 1980b: 405; – 1981b: 143, 144, 149, Abb. 1–2, Taf. 1–2; – 1981c: 87; – 1985b: 88 (Best.-schl.), 90, Abb. 2a–b; – 1988b: 4; – 1989: 135; JOVET-AST 1967: Abb. 28 (S. 59) (nach CASP. & KLEBS 1907); MÄGDEFRAU 1968: Abb. 326 (S. 395) (nach CASP. & KLEBS 1907).
*) Siehe: *Nipponolejeunea europaea* GROLLE 1981.

F. baltica GROLLE 1985

GROLLE 1985b: 88 (Best.-schl.), 89, Abb. 1a-b, Taf. I; – 1988b: 4; – 1989: 135; PIELIŃSKA 1990: 147.

F. casparyi GROLLE 1985

Syn.?: *F. tenella* CASPARY 1887.
GROLLE 1985b: 88 (Best.-schl.), 92, 97, Abb. 2e-i, Taf. III; – 1988b: 4; – 1989: 132, 135; PIELIŃSKA 1990: 147. – (Balt.B., Bitt.B.).

F. dilatata (L.) DUM.

GÖPPERT 1853a: 456; – 1853b: 68; GOTTSCHE 1886: 96, 97; GROLLE 1985b: 96, 97; JOVET-AST 1967: 60. [Siehe hierzu auch: GROLLE 1980b: 404]

F. magniloba CASPARY 1887

Siehe unter: *Frullania varians* und *Jungermannites neesianus*.

F. primigenia CASPARY 1887

?Syn. von: *F. varians*.
CASPARY 1887a: 4, Taf. I Fig. 14–15, 22; CASPARY & KLEBS 1907: 35, Taf. IV Fig. 30, 30a-e; CZECZOTT 1961: 122; GROLLE 1985b: 94, 97 („. . . at best placed in synonymy of *F. varians*“).

F. schumannii (CASPARY 1887) GROLLE 1981

Syn.: *F. scyphoides* MÄGDEFRAU 1957.

CASPARY 1887a: 3, Taf. I Fig. 10 (sub: *Lejeunia*); CASPARY & KLEBS 1907: 26, Taf. III Fig. 20–21 (sub: *Lejeunia*); CZECZOTT 1961: 122 (sub: *Lejeunia*); GROLLE 1981: 101, 102, Abb. 1–5; – 1985b: 88 (Best.-schl.), 93, Abb. 3, Taf. IV; – 1988b: 4; – 1989: 135; JOVET-AST 1967: 58, Abb. 27 (nach MÄGDEFRAU 1957) (sub: *F. scyphoides*); MÄGDEFRAU 1957: 434, Taf. XII Fig. 2–4 (sub: *F. scyphoides*, n. sp.); PIELIŃSKA 1990: 147.

F. scyphoides MÄGDEFRAU 1957

Syn. von: *Frullania schumannii* (CASPARY 1887) GROLLE 1981.

F. tenella CASPARY 1887

?Syn. von: *F. casparyi*.

CASPARY 1887a: 5, Taf. I Fig. 21; CASPARY & KLEBS 1907: 42, Taf. V Fig. 34, 34a-b; CZECZOTT 1961: 122; GROLLE 1985b: 92, 97 („. . . could be a synonym of *F. casparyi*").

F. truncata CASPARY 1887

Syn.?: *Madotheca linguifera* CASPARY 1887.

CASPARY 1887a: 4, Taf. I Fig. 16; CASPARY & KLEBS 1907: 31, Taf. IV Fig. 25, 25a-b [Nicht: Fig. 26–29*)]; CZECZOTT 1961: 122; GROLLE 1985b: 88 (Best.-schl.), 90, Abb. 2c-d, Taf. II; – 1988b: 4; – 1989: 135.

*) Siehe unter *Frullania varians*.

F. varians CASPARY 1887

Syn.: *F. magniloba* CASPARY 1887, part; *F. truncata* CASPARY 1887, part; ?*F. primigenia* CASPARY 1887.

CASPARY 1887a: 5, Taf. I Fig. 17–18 (sub: *F. varians*), Fig. 19–20 (sub: *F. magniloba*); CASPARY & KLEBS 1907: 31, Taf. IV Fig. 26–29 [Nicht: Fig. 25*)] (sub: *F. truncata*), 37, Taf. IV Fig. 31, 31a-c (sub: *F. varians*), 40, Taf. V Fig. 33, 33a-b (sub: *F. magniloba*); CZECZOTT 1961: 122 (sub: *F. varians* und *F. magniloba*); GROLLE 1985b: 88 (Best.-schl.), 94, Abb. 1c-l, Taf. V–VI; – 1988b: 4; – 1989: 132, 135; PIELIŃSKA 1990: 147. – (Balt.B., Bitt.B.).

*) Siehe unter *Frullania truncata*.

Frullania sp.

GROLLE 1988b: 4; HUEBER & LANGENHEIM 1986: Abb. 8 (S. 10); PIELIŃSKA 1990: 147. – (Balt.B., Dom.B.).

Frullanites GOTTSCHE*) 1886 (nom.dub.)

GOTTSCHE (1886) nennt folgende 13 Artnamen – ohne Beschreibung: *F. succini*, *F. incertus*, *F. gracilis*, *F. minutus*, *F. incurvus*, *F. auritus*, *F. laxifolius*, *F. ellipticus*, *F. prominulus*, *F. fasciolatus*, *F. distinctifolius*, *F. tenuis*, *F. aequilobus*.

GOTTSCHE 1886: 121; GROLLE 1985b: 97 (sub: nomina dubia); JOVET-AST 1967: 65 (sub: nomina nuda). [Siehe hierzu auch: CASPARY 1887a: 1, CASPARY & KLEBS 1907: 19 sowie GROLLE 1981c: 84]

*) JOVET-AST (1967) gibt irrtümlich SADEBECK als Autor der Gattung *Frullanites* sowie der oben genannten 13 Arten an.

Gymnocolea

G. inflata (HUDS.) DUM. (rez. Art)

GÖPPERT 1853a: 457 (sub: *Jungermannia*); – 1853b: 68 (sub: *Jungermannia*); GOTTSCHE 1886: 96, 97 (sub: *Jungermannia*); JOVET-AST 1967: 59. [Siehe hierzu auch: GROLLE 1980b: 404]

Jungermannia

GROLLE 1980b: 403.

J. berendtii GROLLE 1980
GROLLE 1980b: 401, Abb. 1a-c, Taf. XXX-XXXI; – 1988b: 4; – 1989: 135.

J. bicuspidata L. (rez. Art)
Siehe: *Cephalozia bicuspidata* (L.) DUM.

J. cordifolia HOOK. (rez. Art)
Siehe: *Solenostoma cordifolia* (HOOK.) ST.

J. crenulata SM. – sensu GÖPPERT 1853
Siehe: *Jungermannites neesianus* GÖPPERT & BERENDT 1845.

J. dimorpha CASPARY 1887
Siehe: *Cephaloziella dimorpha* (CASP. 1887) GROLLE 1980.

J. incisa SCHRAD. (rez. Art)
GÖPPERT 1853a: 457; – 1853b: 68; GOTTSCHE 1886: 96, 97 (p. 97 sub: Nr. 6 *Frullania*). [Siehe hierzu auch: GROLLE 1980b: 404]

J. inflata HUDS. (rez. Art)
Siehe: *Gymnocolea inflata* (HUDS.) DUM.

J. pumila WITH. (rez. Art)
GÖPPERT 1853a: 457; – 1853b: 68; GOTTSCHE 1886: 96, 97 (p. 97 sub: Nr. 17 *Radula* und Nr. 22 *Lejeunia*). [Siehe hierzu auch: GROLLE 1980b: 404]

J. sphaerocarpa HOOK. – sensu GÖPPERT 1853
Siehe: *Radula sphaerocarpoides* GROLLE 1980.

J. sphaerocarpoides CASPARY 1887
Siehe: *Radula sphaerocarpoides* GROLLE 1980.

?*Jungermannia* sp.
CASPARY & KLEBS 1907: 19, 51, Taf. VII Fig. 41.

Jungermannites GÖPPERT 1845*)

GÖPPERT & BERENDT 1845: 113; GROLLE 1985b: 96; JOVET-AST 1967: 61; STEERE 1946: 307. – Typusart (design. JOVET-AST 1967): *J. neesianus* GÖPPERT 1845.
*) Nach GROLLE 1985b ist *Jungermannites* GÖPPERT ein Synonym von *Frullania* RADDI.

J. acinaciformis GÖPPERT & BERENDT 1845 (nom.nud.)*)
GÖPPERT 1852: 488; – 1853a: 456 (sub: *Frullania dilatata*); – 1853b: 68 (sub: *Frullania dilatata*); GÖPPERT & BERENDT 1845: 72; GOTTSCHE 1886: 96, 97; GROLLE 1985b: 97 (sub: *Frullania* – Dubia).
*) Vermutlich Umbenennung von *J. transversus*.

J. contortus GÖPPERT & BERENDT 1845
Siehe: *Trocholejeunea contorta* (GÖPP. & BER. 1845) GRADST. & GROLLE 1982.

J. neesianus GÖPPERT & BERENDT 1845

Syn.: *Frullania magniloba* CASPARY 1887, part; *Jungermannia crenulata* SM. – sensu GÖPPERT 1853 bzw. *Aplozia crenulata* (SM.) DUM. – sensu GÖPPERT 1853.

CASPARY 1887: 5 [Nicht: Taf. I Fig. 19–20*)] (sub: *Frullania magniloba*); CASPARY & KLEBS 1907: 40 [Nicht: Taf. V Fig. 33, 33a-b*)] (sub: *Frullania magniloba*); GÖPPERT 1853a: 457 (sub: *Jungermannia crenulata*); – 1853b: 68 (sub: *Jungermannia crenulata*); GÖPPERT & BERENDT 1845: 113, Taf. VI Fig. 34–37; GOTTSCHE 1886: 96 (sub: *Jungermannia crenulata*), 97 (sub: Nr. 7, 8a, 13: *Frullania*, Nr. 8b: *Lejeunea* und Nr. 19: *Radula*); GROLLE 1981c: 84; – 1985b: 96 (sub: *Frullania* – Dubia); JOVET-AST 1967: 60 (sub: *Aplozia crenulata*), 61, Abb. 29 (nach GÖPP. & BER. 1845) (sub: *Jungermannites neesianus*); SCHIMPER 1869: 239 (sub: *Jungermannia neesiana*).

*) Siehe unter: *Frullania varians*.

J. transversus GÖPPERT & BERENDT 1845

GÖPPERT 1853a: 456 (sub: *Frullania dilatata*); – 1853b: 68 (sub: *Frullania dilatata*); GÖPPERT & BERENDT 1845: 113, Taf. VI Fig. 38–39; GOTTSCHE 1886: 96, 97; GROLLE 1981c: 84; – 1985b: 96 (sub: *Frullania* – Dubia); JOVET-AST 1967: 61, Abb. 30 (nach GÖPP. & BER. 1845).

Nomina nuda:

GOTTSCHE (1886) nennt außerdem folgende 4 *Jungermannites*-Arten ohne weitere Angaben oder Beschreibung:

Jungermannites homomallus, J. byssoides, J. obscurus, J. floriger

GOTTSCHE 1886: 122; JOVET-AST 1967*): 65 (sub: nom.nud.). [Siehe hierzu auch: CASPARY 1887a: 1, CASPARY & KLEBS 1907: 19 sowie GROLLE 1981c: 84]

*) JOVET-AST (1967) gibt irrtümlich SADEBECK (1886) als Autor der oben genannten 4 Arten an.

Lejeunea

L. alifera CASPARY 1907

CASPARY & KLEBS 1907: 29, Taf. III Fig. 24, 24a-c; GROLLE 1981c: 85; – 1984b: 233; – 1985a: 82, Abb. 2a-b, Taf. III; – 1988b: 4; – 1989: 135; PIELIŃSKA 1990: 147.

L. latiloba CASPARY 1887

Siehe: *Cheilolejeunea latiloba* (CASP. 1887) GROLLE 1984.

L. palaeomexicana GROLLE 1984

GROLLE 1984d: 2, Abb. 1–10; – 1988b: 4. – (Mex.B.).

L. pinnata CASPARY 1887

Syn. von: *Cheilolejeunea latiloba* (CASP. 1887) GROLLE 1984.

L. schumannii CASPARY 1887

Siehe: *Frullania schumannii* (CASP. 1887) GROLLE 1981.

L. serpyllifolia LIB. – sensu GÖPPERT 1853

Siehe: *Trocholejeunea contorta* (GÖPP. & BERENDT 1845) GRADST. & GROLLE 1982.

Lejeunea sp.

GROLLE 1988b: 4. – (Dom.B.).

Lejeunites GOTTSCHE*) 1886 (nom.nud.)

GOTTSCHE (1886) nennt folgende 5 Artnamen – ohne Beschreibung:

Lejeunites dentifolius, L. reflexus, L. succini, L. frustularis, L. hiulcus
GOTTSCHE 1886: 121; JOVET-AST 1967: 65 (sub: nomina nuda). [Siehe hierzu auch: CASPARY 1887a: 1, CASPARY & KLEBS 1907: 19 sowie GROLLE 1981c: 84]
*) JOVET-AST (1967) nennt irrtümlich SADEBECK als Autor der Gattung *Lejeunites* sowie der oben aufgeführten 5 Arten.

Leucolejeunea

L. antiqua GROLLE 1983
GROLLE 1983: 1, Abb. 1–16; – 1988b: 4; – 1990: 473, Abb. 1–4; SCHLEE 1984b: Farbtaf. 19. – (Dom.B.).

Lophocolea

L. cuspidata LIMPR. (rez. Art)
JOVET-AST 1967: 60.

L. polypodus CASPARY 1887
Siehe: *Bazzania polypodus* (CASP. 1887) GROLLE 1980.

Madotheca

M. linguifera CASPARY 1887
?Syn. von: *Frullania truncata* CASP. 1887.
CASPARY 1887a: 3, Taf. I Fig. 11; CASPARY & KLEBS 1907: 42, Taf. VI Fig. 35, 35a-e; CZECZOTT 1961: 122; GROLLE 1985b: 90, 97 („. . . may be a synonym of *Frullania truncata*“).

Nipponolejeunea

N. europaea GROLLE 1981
Syn.: *Frullania acutata* CASP. 1887, part.
CASPARY 1887a: 5, Taf. I Fig. 24 (sub: *Frullania acutata*); CASPARY & KLEBS 1907: 39, Taf. V Fig. 32d-e (sub: *Frullania acutata*); GROLLE 1981b: 143, 146, Abb. 3, Taf. 3–6; – 1981c: 87; – 1988b: 4.

Notoscyphus

N. lutescens (LEHM. & LINDENB.) MITT. sensu amplo
GROLLE 1988a: 561, Abb. 1, Taf. LXIV-LXV, 1 Karte; – 1989: 132. – (Bitt.B.).

Phragmicoma

Ph. contorta (GÖPP. & BER. 1845) CASPARY 1887
Siehe: *Trocholejeunea contorta* (GÖPP. & BER. 1845) GRADST. & GROLLE 1982.

Ph. magnistipulata CASPARY 1887
Syn. von: *Trocholejeunea contorta* (GÖPP. & BER. 1845) GRADST. & GROLLE 1982.

Ph. suborbiculata CASPARY 1887
Syn. von: *Trocholejeunea contorta* (GÖPP. & BER. 1845) GRADST. & GROLLE 1982.

Ph. suborbiculata var. *sinuata* Caspary 1887
Syn. von: *Trocholejeunea contorta* (Göpp. & Ber. 1845) Gradst. & Grolle 1982.

Prionolejeunea

Prionolejeunea sp.
Grolle 1988b: 4. – (Dom.B.).

Radula

R. bitterfeldensis Grolle 1985
Syn. von: *Radula oblongifolia* Caspary 1887.

R. complanata Dum. – sensu Göppert 1853
Siehe: *Trocholejeunea contorta* (Göpp. & Ber. 1845) Gradst. & Grolle 1982.

R. oblongifolia Caspary 1887
Syn.: *R. bitterfeldensis* Grolle 1985.
Caspary 1887a: 4, Taf. I Fig. 25; Caspary & Klebs 1907: 44, Taf. VI Fig. 37; Czeczott 1961: 122; Grolle 1980b: 405; – 1985c: 42, 44 (Best.-schl.), Abb. 1e-f, Taf. III (sub: *R. bitterfeldensis* u. *R. oblongifolia*); – 1988b: 4 (sub: *R. bitterfeldensis* u. *R. oblongifolia*); – 1989: 132, 134 (Best.-schl.), 135, Abb. 1a-b, Taf. XXIV-XXV. – (Balt.B., Bitt.B.).

R. sphaerocarpoides Grolle 1980 (Lectotypus nov.)
Syn. (nach Grolle 1980): *Jungermannia sphaerocarpa* Hk. – sensu Göppert 1853, *Jungermannia sphaerocarpoides* Caspary 1887.
Caspary 1887a: 1, Taf. I Fig. 1–2 (sub: *Jungermannia sphaerocarpoides*); Caspary & Klebs 1907: 49, Taf. VII Fig. 39, 40 (sub: *Jungermannia sphaerocarpoides*); Czeczott 1961: 122 (sub: *Jungermannia sphaerocarpoides*); Göppert 1853a: 457 (sub: *Jungermannia sphaerocarpa*); – 1853b: 68 (sub: *Jungermannia sphaerocarpa*); Grolle 1980b: 404, Abb. 1d-e, Taf. XXXII-XXXIII; – 1981b: 143, 145, 149; – 1981c: 87; – 1984b: 234, Taf. XXXI; – 1985a: 83, Abb. 2d-e, Taf. IV Fig. A-D; – 1985c: 44 (Best.-schl.); – 1988b: 4; – 1989: 132, 134 (Best.-schl.), 135; Jovet-Ast 1967: 60 (sub: *Aplozia sphaerocarpa*); Pielińska 1990: 147. – (Balt.B., Bitt.B.).

R. steerei Grolle 1987
Grolle 1987: 259, Abb. 1–3; – 1988b: 4. – (Dom.B.).

Radulites Gottsche*) 1886 (nom.nud.)

R. macrolobus Gottsche*) 1886 (nom.nud.)
Gottsche 1886: 121; Jovet-Ast 1967: 65 (sub: nom.nud.). [Siehe hierzu auch: Caspary 1887: 1, Caspary & Klebs 1907: 19 sowie Grolle 1981c: 84]
*) Jovet-Ast (1967) gibt irrtümlich Sadebeck (1886) als Autor der Gattung und Art an.

Riccardia

R. palmata (N. ab E.) Car. (rez. Art)
Göppert 1853a: 456 (sub: *Aneura*); – 1853b: 68 (sub: *Aneura*); Jovet-Ast 1967: 41. [Siehe hierzu auch: Grolle 1980b: 404]

Scapanites Gottsche*) 1886 (nom.nud.)

S. acutifolius Gottsche*) 1886 (nom.nud.)
Gottsche 1886: 122; Grolle 1981c: 84 (sub: nom.nud.); Jovet-Ast 1967: 65 (sub:

nom.nud.). [Siehe hierzu außerdem: CASPARY 1887a: 1, CASPARY & KLEBS 1907: 19]
*) JOVET-AST gibt irrtümlich SADEBECK (1886) als Autor der Gattung u. Art an.

Solenostoma

S. cordifolia (HOOK.) ST. (rez. Art)

GÖPPERT 1853a: 457 (sub: *Jungermannia*); – 1853b: 68 (sub: *Jungermannia*); GOTTSCHE 1886: 96 (sub: *Jungermannia*), 97 (sub: *Frullania*); JOVET-AST 1967: 60. [Siehe hierzu auch: GROLLE 1980b: 404]

Spruceanthus

S. polonicus GROLLE 1985

GROLLE 1985a: 79, Abb. 1, Taf. I-II, Karte 1; – 1988b: 4; PIELIŃSKA 1990: 147.

Stictolejeunea

Stictolejeunea sp.

GROLLE 1988b: 4. – (Dom.B.).

Trocholejeunea

T. contorta (GÖPP. & BER. 1845) (CASPARY 1887) GRADST. & GROLLE 1982

Syn.: *Lejeunea serpyllifolia* LIB. – sensu GÖPPERT 1853; *Phragmicoma magnistipulata* CASP. 1887; *Ph. suborbiculata* CASP. 1887; *Ph. suborbiculata* var. *sinuata* CASP. 1887; *Radula complanata* DUM. – sensu GÖPPERT 1853.

CASPARY 1887a: 2, Taf. I Fig. 5 (sub: *Phragmicoma magnistipulata,* Taf. I Fig. 6 (sub: *Ph. contorta*), Taf. I Fig. 7 (sub: *Ph. suborbiculata*), Taf. I Fig. 8 (sub: *Ph. suborbiculata* var. *sinuata*); CASPARY & KLEBS 1907: 19, Taf. II Fig. 15 (sub: *Phragmicoma magnistipulata*), 20, Taf. II Fig. 16 (sub: *Ph. contorta*), 22, 24, Taf. II Fig. 17 (sub: *Ph. suborbiculata*), 23, Taf. II Fig. 18 (sub: *Ph. suborbiculata* var. *sinuata*); CZECZOTT 1961: 122 (sub: *Phragmicoma contorta, Ph. magnistipulata, Ph. suborbiculata*); GÖPPERT 1853a: 456 (sub: *Lejeunea serpyllifolia* u. *Radula complanata*); – 1853b: 68 (sub: *Lejeunea serpyllifolia u. Radula complanata*); GÖPPERT & BERENDT 1845: 114, Taf. VI Fig. 40–41 (sub: *Jungermannites contortus*); GROLLE 1982: 175, 178, Abb. 1, Taf. 1–7; – 1985a: 83, Abb. 2c, Taf. IV Fig. E-G; – 1988b: 4; – 1989: 132, 134, 135, Abb. 1c-d; JOVET-AST 1967: 60 (sub: *Lejeunea serpyllifolia* u. *Radula complanata*), 62, Abb. 31 (nach GÖPP. & BER. 1845) (sub: *Jungermannites contortus*). – (Balt.B., Bitt.B.).

3.7.2. MUSCI
(Laubmoose)

Allgemeine Anmerkungen und Hinweise zu Laubmoos-Einschlüssen in Bernstein geben folgende Autoren:

LARSSON 1978: 50; MÄGDEFRAU 1968: 394; SCHENK 1890: 75; SCHLEE 1984b: 64 (Dom.B.); – 1986: 76, Farbtaf. 26–27 (Dom.B.); – 1990: 70, Farbabb. 52 (Dom. B.); SCHLEE & GLÖCKNER 1978: Farbtaf. 14.

Familien

PIELIŃSKA (1990: 147) nennt folgende Familien aus dem balt. Bernstein: Amblystegiaceae, Bryaceae, Dicranaceae, Pottiaceae.

Gattungen

Ancofera

Ancofera sp.
Pielińska 1990: 147.

Atrichum

A. subundulatum (Göpp. & M. 1853) Schimper 1869
Siehe: *Catharinea subundulata* (Göpp. & M. 1853) Brotherus 1925.

Barbula

B. subcanescens Göppert (& Berendt) 1853
Siehe: *Muscites apiculatus* Göppert & Berendt 1845.

Catharinea

C. subundulata (Göpp. & M. 1853) Brotherus 1925
Brotherus 1925: 523; Czeczott 1961: 122; Dixon 1927: 45; Göppert 1853a: 459 (sub: *Polytrichum*); – 1853b: 69 (sub: *Polytrichum*); Jovet-Ast 1967: 92; Schimper 1869: 244 (sub: *Atrichum*).

Dichodontium

D. subpellucidum (Göpp. & M. 1853) Brotherus 1925
Brotherus 1925: 523; Czeczott 1961: 122 (sub: *Dicranum*); Dixon 1927: 20; Göppert 1853a: 458 (sub: *Dicranum*); – 1853b: 69 (sub: *Dicranum*); Jovet-Ast 1967: 98; Schenk 1890: 75 (sub: *Dicranum*); Schimper 1869: 242 (sub: *Dicranum*).

Dicranella

Dicranella sp.
Brotherus 1925: 523 (sub: *Dicranella simplex*); Dixon 1927: 19; Göppert 1853a: 458 (sub: *Dicranum simplex* G. et M.); – 1853b: 69 (sub: *Dicranum simplex* G. et M.); Jovet-Ast 1967: 97 (sub: *Dicranella simplex*); Schimper 1869: 242 (sub: *Dicranum simplex*).

Dicranites Klebs 1907

Caspary & Klebs 1907: 52; Dixon 1927: 22; Jovet-Ast 1967: 94.

D. casparyi Klebs 1907
Caspary & Klebs 1907: 52, Taf. VII Fig. 42–45; Czeczott 1961: 122; Dixon 1927: 23; Jovet-Ast 1967: 94.

D. obtusifolius Casp. & Klebs 1907
Caspary & Klebs 1907: 54, Taf. VII Fig. 46, 46a-c; Czeczott 1961: 122; Dixon 1927: 23; Jovet-Ast 1967: 94.

D. subflagellare (Göpp. & M. 1853) Caspary 1907
Siehe: *Dicranum subflagellare* Göppert (& Menge) 1853.

Dicranum

D. fuscescens (rez. Art)

Brotherus 1925: 523; Dixon 1927: 21; Göppert 1853a: 458; – 1853b: 69; Schimper 1869: 242.

D. simplex Göppert (& Menge) 1853

Siehe: *Dicranella* sp.

D. subflagellare Göppert (& Menge) 1853

Brotherus 1925: 523; Caspary & Klebs 1907: 55, Taf. VIII Fig. 47 (sub: *Dicranites*); Czeczott 1961: 122; Dixon 1927: 22; Göppert 1853a: 458; – 1853b: 69; Jovet-Ast 1967: 98; Schimper 1869: 242.

D. subpellucidum Göppert (& Menge) 1853

Siehe: *Dichodontium subpellucidum* (Göpp. & M. 1853) Brotherus 1925.

D. subscoparium Göppert (& Menge) 1853

Brotherus 1925: 523; Czeczott 1961: 122; Dixon 1927: 22; Göppert 1853a: 458; – 1853b: 69; Jovet-Ast 1967: 97; Schimper 1869: 242.

Grimmia

G. subelongata Göppert (& Menge) 1853

Czeczott 1961: 122; Dixon 1927: 29; Göppert 1853a: 459; – 1853b: 69; Jovet-Ast 1967: 101; Schimper 1869: 243.

Hymenostomum

H. microstomum R. Br. – sensu Göppert 1853

Siehe: *Weisia conferta* (Göpp. & Ber. 1845) Schimper 1869.

Hypnodendron

Hypnodendron sp.

Dixon 1922: 149, Abb. a-c; Jovet-Ast 1967: 107, Abb. 50 (nach Dixon 1922). – (Burm.B.).

Hypnum

H. squarrosum L.

Siehe: *Rhytidiadelphus squarrosus* (L.) Warnst.

Muscites Brong.

Czeczott 1961: 141; Jovet-Ast 1967: 147.

M. apiculatus Göppert & Berendt 1845

Caspary & Klebs 1907: 52 („. . . kein Moos“); Dixon 1927: 101; Göppert 1853a: 458 (sub: *Barbula subcanescens*); – 1853b: 69 (sub: *Barbula subcanescens*); Göppert & Berendt 1845: 111, Taf. VI Fig. 32–33; Jovet-Ast 1967: 153, Abb. 90 (nach Göpp. & Ber. 1845); Schimper 1869: 243.

M. confertus Göppert & Berendt 1845

Siehe: *Weisia conferta* (Göpp. & Ber. 1845) Schimper 1869.

M. convolutus MÄGDEFRAU 1957

JOVET-AST 1967: 149, Abb. 85 (nach MÄGDEFRAU 1957); MÄGDEFRAU 1957: 434, Taf. XII Fig. 1.

M. dubius GÖPPERT & BERENDT 1845

CASPARY & KLEBS 1907: 52 („. . . muß ausgeschieden werden"); DIXON 1927: 101; GÖPPERT 1853a: 459; – 1853b: 70; GÖPPERT & BERENDT 1845: 112, Taf. VI Fig. 25–26; JOVET-AST 1967: 153.

M. elegans GÖPPERT 1853

CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 102; GÖPPERT 1853a: 459; – 1853b: 69; JOVET-AST 1967: 152; SCHIMPER 1869: 244.

M. hauchecornei CASPARY & KLEBS 1907

CASPARY & KLEBS 1907: 56, Taf. VIII Fig. 48, 48a-b; CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 102; JOVET-AST 1967: 153.

M. hirsutissimus GÖPPERT & BERENDT 1845

CASPARY & KLEBS 1907: 52 („. . . kein Moos"); DIXON 1927: 102; GÖPPERT 1853a: 459; – 1853b: 70; GÖPPERT & BERENDT 1845: 112, Taf. VI Fig. 23–24; JOVET-AST 1967: 153; SCHIMPER 1869: 245 („. . . evidently a phanerogamous plant").

M. serratus GÖPPERT & BERENDT 1845

BROTHERUS 1925: 523; CASPARY & KLEBS 1907: 57, 58; CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 104; GÖPPERT 1853a: 459; – 1853b: 70; GÖPPERT & BERENDT 1845: 111, Taf. VI Fig. 27–28; JOVET-AST 1967: 153, Abb. 88 (nach GÖPP. & BER. 1845); SCHIMPER 1869: 250.

M. tortifolius CASPARY & KLEBS 1907

CASPARY & KLEBS 1907: 57, Taf. VIII Fig. 49, 49a-c; CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 105.

Octoblepharum

Octoblepharum sp.

HUEBER & LANGENHEIM 1986: Abb. 9–10 (S. 10). – (Dom.B.).

Phascum

Ph. cuspidatum GÖPPERT 1853 – nec SCHREB.

BROTHERUS 1925: 523; CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 26; GÖPPERT 1853a: 458; – 1853b: 69; JOVET-AST 1967: 99; SCHIMPER 1869: 241.

Pogonatum

P. suburnigerum (GÖPP. & M. 1853) DIXON 1927

BROTHERUS 1925: 523 (sub: *Polytrichum*); CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 45; GÖPPERT 1853a: 459 (sub: *Polytrichum*); – 1853b: 69 (sub: *Polytrichum*); JOVET-AST 1967: 91; SCHIMPER 1869: 244 (sub: *Polytrichum*).

Polytrichum

P. subseptentrionale GÖPPERT (& MENGE) 1853

BROTHERUS 1925: 523; CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 48; GÖPPERT 1853a: 459; – 1853b: 69; JOVET-AST 1967: 89; SCHIMPER 1869: 244.

P. subundulatum GÖPPERT (& MENGE) 1853
Siehe: *Catharinea subundulata* (GÖPP. & M. 1853) BROTHERUS 1925.

P. suburnigerum GÖPPERT (& MENGE) 1853
Siehe: *Pogonatum suburnigerum* (GÖPP. & M. 1853) DIXON 1927.

Rhytidiadelphus

R. squarrosus (L.) WARNST. (rez. Art)
CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 84; GÖPPERT 1853a: 459 (sub: *Hypnum*); – 1853b: 69 (sub: *Hypnum*); JOVET-AST 1967: 144.

Trichostomum

T. substrictum GÖPPERT (& MENGE) 1853
CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 25; GÖPPERT 1853a: 458; – 1853b: 69; JOVET-AST 1967: 98; SCHIMPER 1869: 242.

T. subpolystichum GÖPPERT (& MENGE) 1853
DIXON 1927: 25; GÖPPERT 1853a: 458; – 1853b: 69; SCHIMPER 1869: 242.

Weisia

W. conferta (GÖPP. & BER. 1845) SCHIMPER 1869
BROTHERUS 1925: 523; CASPARY & KLEBS 1907: 52, 58 (sub: *Muscites confertus*); CZECZOTT 1961: 122; DIXON 1927: 24; GÖPPERT 1853a: 458 (sub: *Hymenostomum microstomum* R. BR.); – 1853b: 69 (sub: *Hymenostomum microstomum* R. BR.); GÖPPERT & BERENDT 1845: 112, Taf. VI Fig. 29–31 (sub: *Muscites confertus*); JOVET-AST 1967: 153, Abb. 89 (nach GÖPP. & BER. 1845); SCHIMPER 1869: 243.

3.8. FILICATAE
(Farne)

Ordnung Polypodiales

Familien

Fam. Grammitidaceae

Grammitis

G. succinea GOMEZ 1982
GOMEZ 1982: 49, Abb. 1–2. – (Dom.B.).

Fam. Polypodiaceae

Alethopteris

A. serrata CASPARY 1881 (Abdruck in Beckerit)
CASPARY 1881: 26; CASPARY & KLEBS 1907: 61, Abb. 1; CZECZOTT 1961: 122; LARSSON 1978: 50.

Pecopteris

P. humboldtiana GÖPPERT & BERENDT 1845
CASPARY & KLEBS 1907: 59, Taf. VIII Fig. 50, 50a-d (nach GÖPP. & BER. 1845);

Czeczott 1961: 122; Göppert 1852: 488; – 1853a: 459; – 1853b: 70; Göppert & Berendt 1845: 109, Taf. VI Fig. 18–22; Jongmans & Dijkstra 1962: 2296; Larsson 1978: 50; Menge 1850: 32; – 1854: III.

Polypodiaceae – Sporen
Wetzel 1953: 315.

3.9. GYMNOSPERMAE

3.9.1. CYCADALES
(Palmfarne)

Allgemeine Anmerkungen zu Cycadales-Einschlüssen im Bernstein:
Larsson 1978: 50.

Zamiophyllum

Z. sambiense (Casp. 1881) Caspary & Klebs 1907 (Blattabdruck in Beckerit)
Caspary 1881: 26 (sub: *Zamites sambiensis*); Caspary & Klebs 1907: 63, Taf. VIII Fig. 51; Czeczott 1961: 123; Hollick 1932: 176, Taf. 8 Fig. 2 (nach Caspary & Klebs 1907); Jongmans & Dijkstra 1967: 3637; Schuster 1931: 174 („ganz unsicher").

Zamites

Z. sambiensis Casp. 1881
Siehe: *Zamiophyllum sambiense.*

3.9.2. CONIFERAE

Allgemeine Anmerkungen und Hinweise zu Coniferen-Einschlüssen in Bernstein sowie zu den Harzlieferanten machen folgende Autoren:
Bachofen-Echt 1949: 25; Conwentz 1890: 11 ff; Czeczott 1961: 141; Göppert 1871b: 54; Larsson 1978: 50.

Zu Coniferen-Blüten:
Conwentz 1890: 73; Kosmowska-Ceranowicz 1983: Abb. 15b (S. 24).

Zu Coniferen-Pollen:
Bölsche 1927: Abb. 6 (S. 67) (nach Conwentz 1890); Conwentz 1890: 77, Taf. XVIII Fig. 12–14; Duisburg 1860: 294; – 1861: 291; – 1863: 31; Göppert & Menge 1883: 30, Taf. XII Fig. 84; Langenheim & Bartlett 1971: 127; Larsson 1978: 53; Wetzel 1953: 315, 316.

Zu Coniferen-Fruchtzapfen:
Skalski & Veggiani 1990: 40 (Siz.B.).

Zu Coniferen-Blättern (Nadeln, Zweige):
Conwentz 1890: 63 ff; Schlee 1986: 69, 78, Farbabb. 8–10; – 1990: 70; Schubert 1953: 117; – 1961: 120.

Zu Coniferen-Holz (Rinde, Borke):
Schubert 1939: 28; – 1953: 103; Voigt 1937: 42, Taf. 2 Fig. 5.

Zu Coniferen-Wurzeln:

BACHOFEN-ECHT 1949: Abb. 20 (S. 27).

3.9.2.1. Zusammenstellung – geordnet nach Familien*)

Fam. Cupressaceae

CZECZOTT 1961: 142; LARSSON 1978: 51.

Biota

B. orientalis succinea GÖPP. 1883

Siehe: *Thuja orientalis succinea.*

Callitrites

C. manicatus GÖPP. 1853 (Zweig?)

GÖPPERT 1853a: 461 (ohne Beschr.); – 1853b: 71 (ohne Beschr.); JONGMANS & DIJKSTRA 1971: 155.

Chamaecyparis

Ch. casparyi KLEBS 1907 (m. Blüte)

CASPARY & KLEBS 1907: 109, Taf. XIX Fig. 91, 91a-c; CZECZOTT 1961: 125.

Ch. casparyi KLEBS 1907 (Zweige)

Syn.: *Thuites breynianus* GÖPP. & BER. 1845; *Thuites heterophyllus* GÖPP. & M. 1853; *Biota orientalis succinea* GÖPP. & MENGE 1883, part.

CASPARY & KLEBS 1907: 101, Taf. XVI Fig. 78–Taf. XVIII Fig. 87; CZECZOTT 1961: 125; DIJKSTRA 1975: 982 (sub: *Thuya breyniana*), 989 (sub: *Thuites breynianus*), 993 (sub: *Thuites heterophyllus*); GÖPPERT 1850: 181 (sub: *Thuites breynianus*); – 1853a: 460 (sub: *Thuites breynianus* u. *Th. heterophyllus*) (ohne Beschr.); – 1853b: 70 (sub: *Thuites breynianus* u. *Th. heterophyllus*) (ohne Beschr.); GÖPPERT & BERENDT 1845: 101, Taf. V Fig. 4–5 (sub: *Thuites breynianus*); GÖPPERT & MENGE 1883: 42 (part), Taf. XV Fig. 192–193 u. 196–197 (sub: *Biota orientalis succinea*); JONGMANS & DIJKSTRA 1971: 124 (sub: *Biota orientalis succinea*); SCHIMPER 1870–72: 342 (sub: *Thuya breyniana*).

Ch. massiliensis SAP. (Zweige)

CASPARY & KLEBS 1907: 107, Taf. XVIII Fig.88–Taf. XIX Fig. 90; CZECZOTT 1961: 125; PIELIŃSKA 1990: 147 (Zweig?); SCHENK 1890: 325.

Ch. mengeanus (GÖPP. & BER. 1845) CASP. & KLEBS 1907 (Zweige)

BRAUN 1861: 6 (sub: *Thuites mengeanus*); CASPARY & KLEBS 1907: 99, Taf. XVI Fig. 77, 77a-d; CZECZOTT 1961: 125; DIJKSTRA 1975: 985 (sub: *Thuja mengeana*); GÖPPERT 1850: 181, Taf. 18 Fig. 10–11 (nach GÖPP. & BER. 1845: Taf. V Fig. 2–3) (sub: *Thuites mengeanus*); – 1853a: 460 (sub: *Thuites mengeanus*); – 1853b: 70 (sub: *Thuites mengeanus*); GÖPPERT & BERENDT 1845: 102, Taf. IV Fig. 25–26, Taf. V Fig. 2–3 (sub: *Thuites mengeanus*); GÖPPERT & MENGE 1883: 44, Taf. XVI Fig. 211–214 (sub: *Thuya mengeana*); SCHENK 1890: 326; SCHIMPER 1870–72: 343 (sub: *Thuya mengeana*).

---

*) Die Familienzuordnung der fossilen Gattungen ist teilweise unsicher.

Chamaecyparis sp. (Zweige)

Pielińska 1990: 147; Zalewska 1974: Farbtaf. VI; Rüffle & Helms 1970: Taf. 1 Fig. 8 (sub: Cypressen-Gewächs – cf. *Chamaecyparis*).

Chamaecyparites

Von Göppert (1853) werden, ohne weitere Beschreibung, folgende Arten genannt:

Ch. minutulus, Ch. obtusifolius, Ch. sedifolius

Göppert 1853a: 461; – 1853b: 71; Jongmans & Dijkstra 1971: 183.

Cupressinanthus Caspary 1887

Caspary 1887a: 6; Caspary & Klebs 1907: 122.

C. magnus Caspary 1887 (m. Blüte)

Caspary 1887a: 6; Caspary & Klebs 1907: 126, Taf. XXII Fig. 102, 102a-g; Czeczott 1961: 125.

C. polysaccus Caspary 1887 (m. Blüte)

Caspary 1887a: 6; Caspary & Klebs 1907: 122, Taf. XXI Fig. 101, 101a-o (sub: *C. polysuccus*); Czeczott 1961: 125 (sub: *C. polysuccus*); Jongmans & Dijkstra 1972: 210.

Cupressites

C. conwentzii Klebs 1907 (m. Blüte)

Caspary & Klebs 1907: 120, Taf. XX Fig. 100, 100a-c; Czeczott 1961: 125.

C. (Chamaecyparis) hartmannius Casp. & Klebs 1907 (m. Blüte)

Caspary & Klebs 1907: 115, Taf. XIX Fig. 94, 94a; Czeczott 1961: 125 (irrtüml. sub.: *C. hartmannianus*).

C. (Chamaecyparis) linkianus Göpp. & Ber. 1845 (m. Blüte)

Syn.: *Cupressus sempervirens succinea,* part (1 Blüte!).
Caspary & Klebs 1907: 113, Taf. XIX Fig. 93, 93a-e; Czeczott 1961: 125; Göppert 1850: 183, Taf. 18 Fig. 16–17 (nach Göpp. & Ber. 1845); Göppert & Berendt 1845: 99, Taf. IV Fig. 13–14; Göppert & Menge 1883: 45, Taf. XVI Fig. 218–219 (sub: *Cupressus sempervirens succinea*); Jongmans & Dijkstra 1972: 244 (sub: *Cupressites linkianus*), 255 (sub: *Cupressus sempervirens succinea*); Schimper 1870–72: 347.

C. sambiensis Casp. & Klebs 1907 (m. Blüte)

Caspary & Klebs 1907: 118, Taf. XX Fig. 96–97; Czeczott 1961: 125.

C. (Chamaecyparis) schenkii Casp. & Klebs 1907 (m. Blüte)

Syn.: *Juniperites hartmannianus* Göpp. & Ber. 1845.
Braun 1861: 6 (sub: *Juniperites hartmanni*); Caspary & Klebs 1907: 111, Taf. XIX Fig. 92, 92a-b; Czeczott 1961: 125; Göppert 1850: 175, Taf. 16 Fig. 14–15 (nach Göpp. & Ber. 1845, Taf. IV Fig. 17 u. Taf. V Fig. 11) (sub: *Juniperites harmannianus*); Göppert & Berendt 1845: 102, Taf. IV Fig. 17–18, Taf. V Fig. 11 (sub: *Juniperites hartmannianus*); Göppert & Menge 1883: 39, Taf. XIV Fig. 156–157 (nach Göpp. & Ber. 1845, Taf. IV Fig. 17 u. Taf. V Fig. 11) (sub: *Juniperites hartmannianus*); Jongmans & Dijkstra 1973: 459 (sub: *Juniperites hartmannianus*); Schenk 1890: 330 (sub: *Juniperites hartmannianus*).

C. (Chamaecyparis) sommerfeldii CASP. & KLEBS 1907 (m. Blüte)
CASPARY & KLEBS 1907: 116, Taf. XIX Fig. 95, 95a-d; CZECZOTT 1961: 125.

Cupressus

C. sempervirens succinea GÖPP. & MENGE 1883 (1 m. Blüte)*)
GÖPPERT & MENGE 1883: 45, Taf. XVI Fig. 223–224; JONGMANS & DIJKSTRA 1972: 255.
*) Siehe auch: *Cupressites (Chamaecyparis) linkianus* GÖPP. & BER. 1845 (Blüte) und *Thuites lamelliformis* CASP. 1881 (Zweig).

Cupressus sp. (Zweig?)
PIELIŃSKA 1990: 147.

Juniperites

J. hartmannianus GÖPP. & BER. 1845 (Blüte)
Siehe: *Cupressites (Chamaecyparis) schenkii* CASP. & KLEBS 1907.

J. major CASP. 1907 (m. Blüte)
CASPARY & KLEBS 1907: 129, Taf. XX Fig. 98, 98a-e; CZECZOTT 1961: 125 (sub: *Juniperus*).

J. minor CASP. 1907 (m. Blüte)
CASPARY & KLEBS 1907: 130, Taf. XX Fig. 99, 99a-c; CZECZOTT 1961: 125 (sub: *Juniperus*).

Juniperus

CASPARY & KLEBS 1907: 128.

Libocedrites

L. ovalis GÖPP. & MENGE 1883 (Zweig)
CASPARY & KLEBS 1907: 75 („. . . nicht bestimmbar“); GÖPPERT 1853a: 461 (ohne Beschr.); – 1853b: 71 (ohne Beschr.); GÖPPERT & MENGE 1883: 41, Taf. XV Fig. 178–179; JONGMANS & DIJKSTRA 1973: 489; SCHENK 1890: 317 („. . . sicher kein Pflanzenrest“).

L. salicornioides ENDL. – sensu GÖPP. 1850 u. 1853 (Zweig)
Siehe: *Libocedrus subdecurrens* CASP. 1907.

Libocedrus

L. salicornioides HEER – sensu GÖPP. & MENGE 1883 (Zweig)
Siehe: *L. subdecurrens* CASP. 1907.

L. subdecurrens CASPARY 1907 (2 Zweige)
CASPARY & KLEBS 1907: 75, Taf. XI Fig. 57–59; CZECZOTT 1961: 124; GÖPPERT 1850: 180 (sub: *Libocedrites salicornioides*); GÖPPERT 1853a: 460 (sub: *Libocedrites salicornioides*); – 1853b: 71 (sub: *Libocedrites salicornioides*); GÖPPERT & MENGE 1883: 41, Taf. XV Fig. 175–177 (sub: *Libocedrus salicornioides*); HEER 1869: 8 (sub: *Libocedrus salicornoides*); JONGMANS & DIJKSTRA 1973: 489 (sub: *Libocedrites salicornioides*).

Thuites
(*Thujites*)

Caspary & Klebs 1907: 81.

Th. borealis Casp. & Klebs 1907 (Zweig)
Caspary & Klebs 1907: 97, Taf. XV Fig. 76, 76a-g; Czeczott 1961: 124.

Th. breynianus Göpp. & Ber. 1845
Siehe: *Chamaecyparis casparyi* Klebs 1907 (Zweige).

Th. carinatus Casp. & Klebs 1907 (Zweige)
?Syn.: *Thuites ungerianus,* part.
Caspary & Klebs 1907: 90, Taf. XIV Fig. 70–74; Czeczott 1961: 124.

Th. gibbosus M. & G. (= *Thuja gibberosa* Göpp. & Menge 1883?) (Zweig?)
Dijkstra 1975: 992; Göppert 1853a: 460 (ohne Beschr.); – 1853b: 70 (ohne Beschr.).

Th. heterophyllus Göpp. & M. 1853 (Zweig?)
Siehe: *Chamaecyparis casparyi* Klebs 1907 (Zweige).

Th. kleinianus Göpp. & Ber. 1845 (Zweig)
Siehe: *Thuites succineus* Casp. & Klebs 1907.

Th. klinsmannianus Göpp. & Ber. 1845 (m. Blüte)
Caspary & Klebs 1907: 87–88 („. . . kaum angänglich, diese Blüte mit der lebenden *Thuja occidentalis* zu identifizieren"); Dijkstra 1975: 994; Göppert 1850: 181, Taf. 18 Fig. 8–9 (nach Göpp. & Ber. 1845); – 1853a: 460 (sub: *Thuja occidentalis*); – 1853b: 70 (sub: *Thuja occidentalis*); Göppert & Berendt 1845: 101, Taf. IV Fig. 21–22; Göppert & Menge 1883: 44, Taf. XVI Fig. 209–210 (nach Göpp. & Ber. 1845) (sub: *Thuja occidentalis succinea*).

Th. lamelliformis Casp. 1881 (Zweige)
Syn.: *Cupressus sempervirens succinea,* part (Zweig).
Caspary 1881: 24; Caspary & Klebs 1907: 92, Taf. XV Fig. 75, 75a-g; Czeczott 1961: 124; Göppert & Menge 1883: 45 (part), Taf. XVI Fig. 220–221 (sub: *Cupressus sempervirens succinea*); Jongmans & Dijkstra 1972: 255 (sub: *Cupressus sempervirens succinea*); Schenk 1890: 327.

Th. mengeanus Göpp. & Ber. 1845 (Zweige)
Siehe: *Chamaecyparis mengeanus* (Göpp. & Ber. 1845) Casp. & Klebs 1907.

Th. rhomboideus M. & G. 1853 (Zweig?)
Dijkstra 1975: 996; Göppert 1853a: 460 (ohne Beschr.); – 1853b: 70 (ohne Beschr.); Göppert & Menge 1883: 45 (sub: *Thuja rhomboidea* = Syn. von *Cupressus sempervirens succinea*); Jongmans & Dijkstra 1972: 255 (sub: *Cupressus sempervirens succinea*).

Th. succineus Casp. & Klebs 1907 (Zweige)
Syn.: *Chamaecyparis massiliensis* Sap. – sensu Heer 1870; *Thuites kleinianus*; *Th. ungerianus,* part; *Thuja occidentalis succinea,* part; *Thujopsis europaea* Sap. – sensu Göpp. & Menge 1883.
Caspary & Klebs 1907: 82, Taf. XII Fig. 60–Taf. XIII Fig. 69; Czeczott 1961: 124; Dijkstra 1975: 985 (sub: *Thuja kleiniana*), 986 (sub: *Thuja occidentalis succinea*), 987 (sub: *Thuya ungeriana*), 993 (sub: *Thuites kleinianus*), 996 (sub: *Thuites ungerianus*),

997 (sub: *Thujopsis europaea*); Göppert 1850: 182 (sub: *Thuites kleinianus* u. *Thuites ungerianus*); – 1853a: 460 (sub: *Thuja occidentalis* u. *Thuites ungerianus*); – 1853b: 70 (sub: *Thuja occidentalis* u. *Thuites ungerianus*); Göppert & Berendt 1845: 101, Taf. IV Fig. 27–28 (sub: Thuites ungerianus), 102, Taf. V Fig. 6–7 (sub: *Thuites kleinianus*); Göppert & Menge 1883: 43, Taf. XV Fig. 199–204 [Nicht: Fig. 205–206]*) (sub: *Thuja occidentalis succinea*), 44, Taf. XVI Fig. 215–217 (sub: *Thujopsis europaea*); Heer 1870: 93, Taf. II Fig. 28–29 (sub: *Chamaecyparis massiliensis* Sap.); Schenk 1890: 321 (sub: *Thuya occidentalis succinea*), 322 (sub: *Thuyopsis europaea* Sap. – sensu Göpp. & Menge 1883 = *Thuya*); Schimper 1870–72: 342 (sub: *Thuya ungeriana*).
*) Siehe: *Thuja occidentalis succinea* (Zweige).

Th. ungerianus Göppert & Berendt 1845 (Zweige)

Teilweise Syn. von *Thuites succineus* Casp. & Klebs 1907 und vielleicht von *Thuites carinatus*.
Caspary & Klebs 1907: 82 („z. Teil *Thuites succineus*"), 90 („z. Teil wohl *Thuites carinatus*"); Göppert & Berendt 1845: 101 [Nicht: Taf. IV Fig. 27–28]*); Göppert & Menge 1883: 43 (sub: *Thuja occidentalis succinea*).
*) Siehe: *Thuites succineus* Casp. & Klebs 1907.

Thuja
(*Thuya, Biota*)

Th. breyniana (Göpp. & Ber. 1845)

Siehe unter *Chamaecyparis casparyi* Klebs 1907 (Zweige).

Th. gibberosa (= *Thuites gibbosus* M. & G.?) (Zweig?)

Göppert & Menge 1883: 45 (sub: *Thuja gibberosa* = Syn. von *Cupressus sempervirens succinea*).

Th. mengeana (Göpp. & Ber. 1845)

Siehe: *Chamaecyparis mengeanus* (Göpp. & Ber. 1845) Casp. & Klebs 1907 (Zweige).

Th. occidentalis succinea Göpp. & Menge 1883 (m. Blüte)

Siehe unter *Thuites klinsmannianus* Göpp. & Ber. 1845.

Th. occidentalis succinea Göpp. & Menge 1883 (Zweige)

Göppert & Menge 1883: 43, Taf. XV Fig. 205–206 [Nicht: Fig. 199–204]*) (Zweig mit weibl. Blüten); Pielińska 1990: 147; Zalewska 1974: Abb. 14 (S. 46).
*) Siehe: *Thuites succineus* Casp. & Klebs 1907 (Zweige).

Th. orientalis succinea Göpp. 1883 (Zweige – teilw. mit m. Blüten)

Teilweise Syn. von *Chamaecyparis casparyi* (Zweige).
Bachofen-Echt 1949: 28, Abb. 22; Caspary & Klebs 1907: 101 (sub: Biota); Göppert & Menge 1883: 42, Taf. XV Fig. 180–191, 194–195 [Nicht: Fig. 192–193 u. Fig. 196–197]*); Jongmans & Dijkstra 1971: 124; Potonié 1922: 35, 55, Abb. I–II, IV–V; – 1925: 567, Taf. V Fig. 4, Taf. VI Fig. 5–6 (nach Potonié 1922, Abb. II, IV, V); Schenk 1890: 311, 322, 325.
*) Siehe unter *Chamaecyparis casparyi* Klebs 1907 (Zweige).

Thuja sp. (Zweige)

Kosmowska-Ceranowicz 1983 (1984): Cat.-Nr. 681 (Farbfoto); Kosmowska-Ceranowicz & Mierzejewski 1978: 1 Abb. (S. 36); Pielińska 1990: 147 (Zweige?).

Thujopsis

Th. europaea SAP.
HEER 1869: 8.

Th. europaea – sensu GÖPP. & MENGE 1883 (Zweig)
Siehe: *Thuites succineus* CASP. & KLEBS 1907.

Widdringtonia

W. göpperti BRAUN 1854 (Zweig) (Kopal?)
BRAUN 1854: 142; – 1861: 6; DIJKSTRA 1975: 1073.

Widdringtonites

W. cylindraceus GÖPPERT 1883 (Zweige)
Syn.: *W. microphyllus* G. & M. 1853; *W. tenuis* G. & M. 1853.
CASPARY & KLEBS 1907: 74 („. . . vermutl. *Glyptostrobus europaeus*"); DIJKSTRA 1975: 1077 (sub: *W. cylindraceus*), 1079 (sub: *W. microphyllus*), 1082 (sub: *W. tenuis*); GÖPPERT 1853a: 460 (sub: *W. cylindraceus, W. microphyllus* u. *W. tenuis*) (ohne Beschr.); – 1853b: 70 (sub: *W. cylindraceus, W. microphyllus* u. *W. tenuis*) (ohne Beschr.); GÖPPERT & MENGE 1883: 40, Taf. XIV Fig. 159–164; SCHENK 1890: 311.

W. lanceolatus CASPARY 1887 (Zweig)
CASPARY 1887a: 6; CASPARY & KLEBS 1907: 72, Taf. X Fig. 56, 56a-i; CZECZOTT 1961: 124.

W. legitimus GÖPP. & MENGE 1883 (Zapfen)
Siehe unter Angiospermae: ?Dicotyledoneae sp.

W. microphyllus G. & M. 1853
Syn. von *W. cylindraceus.*

W. oblongifolius GÖPP. & MENGE 1883 (Zweige)
CASPARY & KLEBS 1907: 66, Taf. IX Fig. 52, 52a-c, 53, 53a-d; CZECZOTT 1961: 124; DIJKSTRA 1975: 1079; GÖPPERT 1853a: 460 (ohne Beschr.); – 1853b: 70 (ohne Beschr.); GÖPPERT & MENGE 1883: 40, Taf. XIV Fig. 165–172; SCHENK 1890: 311.

W. oblongifolius G. & M. var. *longifolius* CASPARY 1887 (Zweige)
CASPARY 1887a: 6; CASPARY & KLEBS 1907: 70, Taf. IX Fig. 54, 54a, 55, 55a, Taf. X Fig. 55b-d; CZECZOTT 1961: 124.

W. tenuis G. & M. 1853
Syn. von *W. cylindraceus.*

Fam. Pinaceae

CZECZOTT 1961: 142; LARSSON 1978: 51.

Pinaceae sp. (Zweige?)
PIELIŃSKA 1990: 147.

Abies
(*Abietites*)

A. anceps M. & G. 1853
Syn. von *Abies mucronata* Göpp. & Menge 1883.

A. claveolatus M. & G. 1853
Syn. von *Abies obtusifolia* Göpp. & Menge 1883.

A. elongata (G. & M. 1853) Göppert & Menge 1883 (m. Blüte)
Caspary & Klebs 1907: 164; Conwentz 1890: 75 (sub: *Pinus reichiana*); Göppert 1853a: 462 (sub: *Abietites elongatus*) (ohne Beschr.); – 1853b: 72 (sub: *Abietites elongatus*) (ohne Beschr.); Göppert & Menge 1883: 38, Taf. XIV Fig. 142–144; Jongmans & Dijkstra 1971: 4, 16.

A. linearis Casp. & Klebs 1907 (Nadel)
Caspary & Klebs 1907: 175, Taf. XXX Fig. 134, 134a-f; Czeczott 1961: 124.

A. mucronata (G. & M. 1853) Göppert & Menge 1883 (Nadeln)
Syn.: *Abietites anceps* M. & G. 1853.
Caspary & Klebs 1907: 171; Czeczott 1961: 124; Göppert 1853a: 462 (sub: *Abietites anceps* u. *Abietites mucronatus*) (ohne Beschr.); – 1853b: 72 (sub: *Abietites anceps* u. *Abietites mucronatus*) (ohne Beschr.); Göppert & Menge 1883: 35, Taf. XIII Fig. 111÷116; Jongmans & Dijkstra 1971: 7, 14, 19.

A. obtusa Göpp. & Menge 1883 (= *A. obtusatus* G. & M. 1853?) (w. Blüte?)
Caspary & Klebs 1907: 164; Conwentz 1890: 76 (sub: *Pinus reichiana*); Göppert 1853a: 462 (sub: *Abietites obtusatus*) (ohne Beschr.); – 1853b: 72 (sub: *Abietites obtusatus*) (ohne Beschr.); Göppert & Menge 1883: 38, Taf. XIV Fig. 148–150 (extra benannt, aber unter *Abies wredeana* aufgeführt); Jongmans & Dijkstra 1971: 10 (sub: *Abies wredeana*), 19 (sub: *Abietites obtusatus*).

A. obtusifolia (Göpp. & Ber. 1845) Göppert & Menge 1883 (Nadeln)
Syn.: *Abietites claveolatus* M. & G. 1853.
Caspary & Klebs 1907: 171; Czeczott 1961: 124; Endlicher 1847: 283 (sub: *Pinites obtusifolius*); Göppert 1850: 206, Taf. 29 Fig. 1–2 (nach Göpp. & Ber. 1845, Taf. V Fig. 41 u. 43) (sub: *Abietites obtusifolius*); Göppert 1853a: 462 (sub: *Abietites obtusifolius* u. *A. claveolatus*); – 1853b: 72 (sub: *Abietites obtusifolius* u. *A. claveolatus*); Göppert & Berendt 1845: 96, Taf. V Fig. 41–45 (sub: *Abietites obtusifolius*); Göppert & Menge 1883: 35, Taf. XIII Fig. 107–110; Jongmans & Dijkstra 1971: 7, 19; – 1973: 623 (sub: *Pinites obtusifolius*); Schimper 1870–72: 303; Unger 1850: 357 (sub: *Pinites obtusifolius*)*).
*) Von Jongmans & Dijkstra (1973) übernommenes Zitat, da Publikation nicht verfügbar.

A. obtusifolia – ähnlich (Nadel)
Protescu 1937: 88. – (Rum.B.).

A. reichiana (Göpp. & Ber. 1845) Göpp. & Menge 1883 (m. Blüte)
Siehe: *Pinus reichiana* (Göpp. & Ber. 1845) Caspary 1907.

A. rotundata (G. & M. 1853) Göpp. & Menge 1883 (w. Blüte?)
Caspary & Klebs 1907: 164; Conwentz 1890: 75 (sub: *Pinus reichiana*); Göppert 1853a: 462 (sub: *Abietites rotundatus*); – 1853b: 72 (sub: *Abietites rotundatus*); Göppert & Menge 1883: 38, Taf. XIV Fig. 153–155 (extra benannt, aber unter *Abies*

wredeana aufgeführt); Jongmans & Dijkstra 1971: 10 (sub: *Abies wredeana*), 20 (sub: *Abietites rotundatus*).

A. suckerii Casp. & Klebs 1907 (Nadeln)
Caspary & Klebs 1907: 171, Taf. XXX Fig. 131–133; Czeczott 1961: 124.

A. wredeana (Göpp. & Ber. 1845) Göpp. & Menge 1883
Siehe: *Pinus wredeana* (Göpp. & Ber. 1845) Caspary 1907.

Abies sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Von Göppert (1853) werden, ohne weitere Angaben, noch folgende Arten genannt:

Abietites acutatus, A. crassifolius, A. glaucescens, A. microphyllus, A. pungens, A. striolatus, A. trinervis
Göppert 1853a: 462; – 1853b: 71, 72; Jongmans & Dijkstra 1971: 14, 15, 17, 19, 20.

Picea

P. engleri Conwentz 1890 (Nadeln)
Caspary & Klebs 1907: 165; Conwentz 1890: 71, Taf. XVI Fig. 15–16, Taf. XVII Fig. 11–15; Czeczott 1961: 124; Gothan & Weyland 1964: 358; Wettstein 1891: Taf. I Fig. 12–13 (nach Conw. 1890).

P. succinifera (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1886 (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

Picea sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457, Taf. 115 Fig. 1 (Miz.A.).

Piceites

P. reichianus (Göpp. & Ber. 1845) Göppert 1850 (m. Blüte)
Siehe: *Pinus reichiana* (Göpp. & Ber. 1845) Caspary 1907.

P. schenkii Caspary & Klebs 1907 (m. Blüte)
Syn.: *Carpinites dubius* Göpp. & Ber. 1845.
Caspary & Klebs 1907: 165, Taf. XXIX Fig. 128, 128a-c; Conwentz 1886b: 20; Czeczott 1961: 124; Göppert & Berendt 1845: 85, Taf. IV Fig. 29–31 (sub: *Carpinites dubius* (Fagaceae).

P. wredeanus (Göpp. & Ber. 1845) Göppert 1850 (Blüten)
Siehe: *Pinus wredeana* (Göpp. & Ber. 1845) Caspary 1907.

Pinus
(*Pinites*)

P. anomala G. & M. 1853 (= *Pinites anomalus* Göpp. & Menge 1883) (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

P. (Pinaster) baltica Conwentz 1890 (Nadeln)
Caspary & Klebs 1907: 145; Conwentz 1890: 68, Taf. XVI Fig. 10–11, Taf. XVII

Fig. 2; CZECZOTT 1961: 123; GOTHAN & WEYLAND 1964: Abb. 245b (S. 358) (nach CONWENTZ 1890); JONGMANS & DIJKSTRA 1973: 642.

P. (Pinaster) banksianoides GÖPP. & MENGE 1883 (Nadeln)
BACHOFEN-ECHT 1949: 28 (sub: *Pinites banksonoides*); CASPARY & KLEBS 1907: 145; CONWENTZ 1890: 68, Taf. XVI Fig. 12, Taf. XVII Fig. 3–5; CZECZOTT 1961: 123 (sub: *P. banksioides*); GÖPPERT 1853a: 463 (sub: *P. banksioides*) (ohne Beschr.); – 1853b: 72 (sub: *P. banksioides*) (ohne Beschr.); GÖPPERT & MENGE 1883: 34, Taf. XIII Fig. 102–106.

P. (Cembra) cembrifolia CASPARY 1887 (Nadeln)
Syn.: *P. silvatica* GÖPP. & MENGE 1883, part.
BÖLSCHE 1927: Abb. 2 (S. 67) (nach CONWENTZ 1890, Taf. XVI Fig. 13 u. Taf. XVII Fig. 6+10); CASPARY 1887a: 6; – 1887b: 18; CASPARY & KLEBS 1907: 151, Taf. XXVI Fig. 118, Taf. XXVII Fig. 119; CONWENTZ 1890: 69, Taf. XVI Fig. 13–14, Taf. XVII Fig. 6–10; CZECZOTT 1961: 124; GÖPPERT & MENGE 1883: 34 (part), Taf. XIII Fig. 97–98 (sub: *Pinus silvatica*); WETTSTEIN 1891: Taf. I Fig. 10 (nach CONWENTZ 1890).

P. (Taeda) dolichophylla CASPARY 1907 (Nadel)
Siehe: *Pinus triquetrifolia* GÖPP. & MENGE 1883.

P. eximius GÖPP. 1853 (sub: *Pinites*) (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (GÖPP. & BER. 1845) CONWENTZ 1890.

P. kleinii CONWENTZ 1890 (w. Blüte)
BÖLSCHE 1927: Abb. 5 u. 8 (S. 67) (nach CONWENTZ 1890); CASPARY & KLEBS 1907: 164; CONWENTZ 1890: 78, Taf. XVIII Fig. 15–17; CZECZOTT 1961: 124.

P. (Taeda) künowii CASPARY 1881
(2 Nadelbruchstücke – Abdruck in Stantinit).
CASPARY 1881: 25; CASPARY & KLEBS 1907: 146, Taf. XXV Fig. 114, Taf. XXVI Fig. 115; CZECZOTT 1961: 123.

P. longifolius KLINSMANN 1859 (sub: *Pinites*) (Nadel)
Siehe: *Pinus triquetrifolia* GÖPP. & MENGE 1883.

P. macroradiata G. & M. 1853 (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (GÖPP. & BER. 1845) CONWENTZ 1890.

P. mengeanus GÖPP. 1853 (sub: *Pinites*) (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (GÖPP. & BER. 1845) CONWENTZ 1890.

P. multicellularis CASP. & KLEBS 1907 (m. Blüte)
CASPARY & KLEBS 1907: 159, 164, Taf. XXVIII Fig. 125, 125a-e; CZECZOTT 1961: 124.

P. radiosa GÖPP. 1853 (= *Pinites radiosus* GÖPP. 1883) (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (GÖPP. & BER. 1845) CONWENTZ 1890.

P. reichiana (GÖPP. & BER. 1845) CASPARY 1907 (m. Blüte)
BÖLSCHE 1927: Abb. 4 u. 7 (S. 67) (nach CONWENTZ 1890); CASPARY & KLEBS 1907: 162, Taf. XXIX Fig. 127, 127a-i; CONWENTZ 1890: 74 (part), Taf. XVIII Fig. 1–4, 6–9 [Nicht: Taf. XVIII Fig. 5]*); CZECZOTT 1961: 124; ENDLICHER 1847: 285 (sub: *Pinites reichianus*); GÖPPERT 1850: 209, Taf. 30 Fig. 1–2 (nach GÖPP. & BER. 1845, Taf. III Fig. 4 u. Taf. V Fig. 40) (sub: *Piceites reichianus*); GÖPPERT & BERENDT 1845: 96,

Taf. III Fig. 4–5, Taf. V Fig. 40 (sub: *Abietites reichianus*); Göppert & Menge 1883: 37, Taf. XIV Fig. 140–141 (sub: *Abies reichiana*); Jongmans & Dijkstra 1971: 9, 20 (sub: *Abies* u. *Abietites*); – 1973: 599 (sub: *Piceites*), 628 (sub: *Pinites*); Schimper 1870–72: 305 (sub: *Abies (Picea) reichiana*).
*) Siehe unter *Pinus wredeana*.

P. resinosissimus Göpp. 1853 (sub: *Pinites*) (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

P. rigidus Göpp. & Ber. 1845 (Nadeln)
Siehe: *Pinus subrigida* Göpp. & Menge 1883.

P. schenkii Conwentz 1890 (m. Blüte)
Caspary & Klebs 1907: 154; Conwentz 1890: 76, Taf. XVIII Fig. 10–11; Czeczott 1961: 124.

P. (Taeda) schiefferdeckeri Casp. & Klebs 1907 (Nadeln)
Caspary & Klebs 1907: 150, Taf. XXVI Fig. 117, 117a-c; Czeczott 1961: 123.

P. schumanni Caspary 1907 (m. Blüte)
Caspary & Klebs 1907: 160, 164, Taf. XXIX Fig. 126, 126a-f; Czeczott 1961: 124.

P. serrata Caspary 1907 (Nadeln)
Caspary & Klebs 1907: 167, Taf. XXX Fig. 129, 129a-f; Czeczott 1961: 124.

P. silvatica Göpp. & Menge 1883 (= *P. sylvatica* G. & M. 1853) (Nadeln)
Bachofen-Echt 1949: 27 (sub: *Pinites*); Caspary & Klebs 1907: 145; Conwentz 1890: 66, Taf. XVI Fig. 8–9, Taf. XVII Fig. 1; Czeczott 1961: 123; Göppert 1853a: 463; – 1853b: 72; Göppert & Menge 1883: 34, Taf. XIII Fig. 99–100 [Nicht: Fig. 97–98 u. 101]*); Gothan & Weyland 1964: 361; Jongmans & Dijkstra 1974: 693, 699; Wettstein 1891: Taf. I Fig. 11 (nach Conwentz 1890).
*) Fig. 97–98: siehe unter *P. cembrifolia*; Fig. 101: nach Conwentz (1890, p. 67) ein undeutlicher Einschluß, der eine Bestimmung nicht zuläßt.

P. stroboides Göpp. 1883 (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conw. 1890.

P. subrigida Göpp. & Menge 1883 (Nadeln)
Bachofen-Echt 1949: 27 (sub: *Pinites*); Caspary & Klebs 1907: 146 („nicht bestimmbar"); Conwentz 1890: 65 („zu *Pinus* gehörig, aber keine Artbestimmung möglich"); Czeczott 1961: 123; Göppert 1850: 223 (sub: *Pinites rigidus*); – 1853a: 463; – 1853b: 72; Göppert & Berendt 1845: 91, Taf. V Fig. 36–39 (sub: *Pinites rigidus*); Göppert & Menge 1883: 33, Taf. XIII Fig. 90–94; Jongmans & Dijkstra 1973: 628 (sub: *Pinites rigidus*); – 1974: 698.

P. succinifera (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890 (Holz)
Syn.: *Physematopitys succinea* Göpp. 1883.
Pinites anomalus (G. & M. 1853) Göpp. 1883; *P. eximius* Göpp. 1853; *P. mengeanus* Göpp. 1853; *P. radiosus* (Göpp. 1853) Göpp. 1883; *P. resinosissimus* Göpp. 1853; *P. stroboides* Göpp. 1883; *P. succinifer* Göpp. & Ber. 1845.
Pinus macroradiata G. & M. 1853; *P. sylvicola* Göpp. 1853.
Taxoxylum electrochyton Menge 1858.
Andrée 1924: Abb. 3 (S. 185); Bachofen-Echt 1949: 25–26 (sub: *Pinites succinifera, P. anomalus, P. mengeanus, P. radiosus, P. stroboides*)*); Conwentz 1886: 376 (sub: *Picea succinifera*); – 1889: (35) (sub: *Pityoxylon succiniferum*); – 1890: 15 ff (Wur-

zeln), 26 ff (Stamm & Äste), Taf. I–XVI Fig. 1–3; Czeczott 1961: 123; Dijkstra 1975: 975 (sub: *Taxoxylon electrochyton*); Göppert 1850: 214 (sub: *Pinites succinifer*); – 1853a: 462 u. 1853b: 71–72 (sub: *Pinites succinifer, P. resinosissimus, P. eximius, P. mengeanus,* sowie *Pinus anomala, P. sylvicola, P. radiosa, P. macroradiata*); Göppert & Berendt 1845: 61, 89, Taf. I Fig. 1–18, Taf. II Fig. 1–8 (sub: *Pinites succinifer*); Göppert & Menge 1883: 28, Taf. I Fig. 11, 12, 16, 17, Taf. II Fig. 27, Taf. VIII Fig. 59–65, Taf. IX Fig. 66–70, Taf. XIII Fig. 88–89 (sub: *Pinites succinifer*), 29, Taf. X Fig. 71–73, 75, 76, 79, Taf. XI Fig. 80 (sub: *Pinites stroboides*), 30, Taf. XI Fig. 81–82, Taf. XII Fig. 83–84 (sub: *Pinites mengeanus*), 31, Taf. XII Fig. 86 (sub: *Pinites radiosus*), 31, Taf. XII Fig. 87 (sub: *Pinites anomalus*), 32, Taf. X Fig. 74 (sub: *Physematopitys succinea*); Gothan & Weyland 1964: 361; Helm 1884: 128 (sub: *Pinites succinifer* u. *Pinites stroboides*); Jongmans & Dijkstra 1973: 594 (sub: *Picea succinifera*), 606 (sub: *Pinites anomalus*), 613 (sub: *Pinites eximius*), 621 (sub: *Pinites mengeanus*), 627 (sub: *Pinites radiosus*), 628 (sub: *Pinites resinosissimus*), 631 (sub: *Pinites stroboides* u. *Pinites succinifera*), 640 (sub: *Pinus anomalus*), 667 (sub: *Pinus macroradiata*); – 1974: 688 (sub: *Pinus radiosa*), 698 (sub: *Pinus succinifera*), 699 (sub: *Pinus sylvicola*), 726 (sub: *Pinuxylon stroboides* u. *Pinuxylon succiniferum*), 760 (sub: *Pityoxylon succinifer*); Kräusel 1919: 228; – 1949: 134, 135, 164, 165 (sub: *Pinuxylon stroboides* u. *Pinuxylon succiniferum*); Lakowitz 1892: 244; Larsson 1978: 50, 51; Mägdefrau 1968: 393, 397, Abb. 321–324 (nach Conwentz 1890 u. Göpp. & Menge 1883); Menge 1858: 9, Taf. Fig. 3–9 (sub: *Taxoxylum electrochyton*); Pielińska 1990: 147; Sarauw 1897: 25, 37; Schenk 1890: 875 (sub: *Pityoxylon succiniferum*); Schimper 1870–72; 378 (sub: *Pityoxylon succiniferum*); Schlee 1986: 78; Schubert 1956: (12); – 1958: 49, Abb. 1–3; – 1961: 1 ff, 21 Taf.; Seward 1919: 230 (sub: *Pityoxylon succinifer*); Thomas, K. 1858: 226 (sub: *Pinites succinifer*); Zalewska 1974: Farbtaf. IV & VIII.

*) Siehe hierzu: Kirchheimer 1949.

P. sylvicola Göpp. 1853 (Holz)

Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

P. trigonifolia M. & G. 1853 (Nadel)

Conwentz 1890: 66; Göppert 1853a: 463; – 1853b: 72; Jongmans & Dijkstra 1974: 703.

P. triquetrifolia Göpp. & Menge 1883 (Nadel)

Syn.: *Pinites longifolius* Klinsmann 1859; *Pinus dolichophylla* Casp. & Klebs 1907*).
Caspary & Klebs 1907: 146, 147, 148, Taf. XXVI Fig. 116, 116a-c (sub: *Pinus dolichophylla**); Conwentz 1890: 66; Czeczott 1961: 123 (sub: *P. dolichophylla*), 124 (sub: *P. triquetrifolia*); Göppert 1853a: 463; – 1853b: 72; Göppert & Menge 1883: 33, Taf. XIII Fig. 95–96; Jongmans & Dijkstra 1974: 703; Klinsmann 1859a: 118 (sub: *Pinites longifolius*); – 1859b: 371 (sub: *Pinites longifolius*).

*) In Caspary & Klebs 1907, p. 149 gibt Klebs an, daß Caspary bereits 1880 den Fichtennadel-Einschluß unter dem Namen *Pinus dolichophylla* veröffentlicht hat. – Diese Angabe stimmt nicht, da in der genannten Publikation der Name nicht erwähnt ist. Somit ist *triquetrifolia* wohl der gültige Name. Ob es sich bei dem von Göppert 1853 erwähnten Namen *Pinus triquetrifolia* um denselben Nadeleinschluß handelt ist fraglich, da hier keine Beschreibung erfolgte.

P. wredeana (Göpp. & Ber. 1845) Caspary 1907 (m. Blüten)*)

Caspary & Klebs 1907: 154, 164, Taf. XXVII Fig. 120–121, Taf. XXVIII Fig. 122–124; Conwentz 1890: 74, Taf. XVIII Fig. 5 (sub: *Pinus reichiana*); Czeczott 1961: 124; Endlicher 1847: 284 (sub: *Pinites wredeanus*); Göppert 1850: 209, Taf. 30 Fig. 7–9 (nach Göpp. & Ber. 1845, Taf. III Fig. 1–3) (sub: *Piceites wredeanus* – weibl. Blüte!); Göppert 1853a: 462; – 1853b: 72 (sub: *Abietites wredeanus*); Göppert & Berendt 1845: 97, Taf. III Fig. 1–3, 6, Taf. V Fig. 10 (sub: *Abietites wredeanus* – 2

weibl. Kätzchen!); Göppert & Menge 1883: 38, Taf. XIV Fig. 145–147 (sub: *Abies wredeana* – 2 weibl. Blüten!); Jongmans & Dijkstra 1971: 10 (sub: *Abies (Picea) wredeana*), 21 (sub: *Abietites wredeanus*); – 1973: 600 (sub: *Piceites wredeanus*), 634 (sub: *Pinites wredeanus*); Schimper 1870–72: 305 (sub: *Abies (Picea) wredeana*).
*) Göpp. & Ber. (1845), sowie Göpp. & Menge (1883) beschreiben jeweils 2 weibl. Blüten. In Casp. & Klebs (1907) weist Klebs darauf hin, daß zu den von Caspary untersuchten 5 Einschlüssen auch die beiden Originale von Göppert gehören. Trotzdem werden, ohne diesbezüglichen Hinweis, hier nur männl. Blüten erwähnt.

Pinus sp.

Bachofen-Echt 1949: 28, Abb. 21 („Blütenzapfen einer *Pinites*"); Pielińska 1990: 147 (Zweige?); Rüffle & Helms 1970: Taf. 1 Fig. 3 („gerissenes Kiefernholz").

Pinus sp. (Pollen)

Willemstein 1978: 33; – 1980: 57; Yoshino 455, 457, Taf. 115 Fig. 3 (Miz.A.).

Pinuxylon

P. stroboides (Göpp. 1883) Kräusel 1949 Holz)

Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

P. succiniferum (Göpp. & Ber. 1845) Kräusel 1949 (Holz)

Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

Pityoxylon

P. succiniferum (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1889 (Holz)

Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

Pseudotsuga

Pseudotsuga sp. (Pollen)

Wetzel 1953: 316.

Tsuga

Tsuga sp. (Pollen)

Wetzel 1953: 316; Yoshino 1974: 455, 457, Taf. 15 Fig. 2 (Miz.A.).

Fam. Podocarpaceae

Caspary & Klebs 1907: 141.

Podocarpites

P. kowalewskii Casp. & Klebs 1907 (Blatt)

Caspary & Klebs 1907: 142, Taf. XXV Fig. 113, 113a-d; Czeczott 1961: 123; Larsson 1978: 50.

Fam. Taxodiaceae

Czeczott 1961: 142; Larsson 1978: 51.

Taxodiaceae sp. (Zweig)

Rüffle & Helms 1970: Taf. 1 Fig. 5 (sub: Mammutbaumgewächs, cf. *Doliostrobus certus*).

Taxodiaceae sp. (Pollen)
YOSHINO 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Athrotaxis

Athrotaxis sp. (Zweig?)
PIELIŃSKA 1990: 147.

Glyptostrobus

G. europaeus BRONGN. (Zweige)
CASPARY & KLEBS 1907: 132, Taf. XXII Fig. 103, Taf. XXIII Fig. 104–106, Taf. XXIV Fig. 107–108; CZECZOTT 1961: 124; GÖPPERT & MENGE 1883: 47, Taf. XVI Fig. 233–242; HEER 1869: 8; JONGMANS & DIJKSTRA 1973: 434; PIELIŃSKA 1990: 147 (Zweige?).

Glyptostrobus sp. (Zweige?)
PIELIŃSKA 1990: 147.

cf. *Glyptostrobus* (Zweig)
RÜFFLE & HELMS 1970: Taf. 2 Fig. 1 (S. 247).

Sciadopitytes GÖPP. & MENGE 1883

GÖPP. & MENGE 1883: 36; JONGMANS & DIJKSTRA 1974: 845.

S. glaucescens GÖPP. & MENGE 1883 (Blätter)
CASPARY & KLEBS 1907: 143; CZECZOTT 1961: 124 (sub: *Sciadopitys*); GÖPPERT & MENGE 1883: 36, Taf. XIII Fig. 120–123, Taf. XIV Fig. 124–128; JONGMANS & DIJKSTRA 1974: 845; SCHENK 1890: 293, 346*).

S. linearis GÖPP. & MENGE 1883 (Blatt)
CASPARY & KLEBS 1907: 143; CZECZOTT 1961: 124 (sub: *Sciadopitys*); GÖPPERT & MENGE 1883: 36, Taf. XIII Fig. 117–119; JONGMANS & DIJKSTRA 1974: 846; SCHENK 1890: 293, 346*).
*) Nach SCHENK gehören die Blätter nicht zu den Coniferen, sondern zu den Dicotyledonen.

Sequoia

S. brevifolia HEER (Zweig)
CASPARY & KLEBS 1907: 139, Taf. XXV Fig. 112, 112a-f; CZECZOTT 1961: 124.

S. couttsiae HEER (Zweige)
CASPARY 1887: 7; CASPARY & KLEBS 1907: 138, Taf. XXIV Fig. 111, 111a-c; CZECZOTT 1961: 124.

S. langsdorfii HEER (Blätter)
BACHOFEN-ECHT 1949: 28; CZECZOTT 1961: 124; GÖPPERT & MENGE 1883: 37, Taf. XIV Fig. 129–139; JONGMANS & DIJKSTRA 1974: 865; PIELIŃSKA 1990: 147; ZALEWSKA 1974: Abb. 15 (S. 47).

S. sternbergii HEER (Zweige)
(1 Zweig-Einschluß u. 1 Abdruck in Beckerit (?))
CASPARY 1881: 25; – 1887a: 7; CASPARY & KLEBS 1907: 136, Taf. XXIV Fig. 109, 109a-d, 110, 110a-b; CZECZOTT 1961: 124.

Sequoia sp. (Holz)
Wetzel 1953: 315.

Sequoia sp. (Pollen)
Wetzel 1953: 315, Abb. 6.

Sequoioxylon

S. gypsaceum (Göpp.) Greguss (Holz)
Petrescu, Ghiurca & Nica 1989: 192 (Rum.B.).

Taxodites

T. bockianus Göpp. & Berendt 1845 (Fruchtzapfen)
Caspary & Klebs 1907: 132 (irrtüml.: *T. boillianus*); Dijkstra 1975: 955; Göppert 1850: 192; – 1853a: 461; – 1853b: 71; Göppert & Berendt 1845: 100, Taf. V Fig. 8–9; Göppert & Menge 1883: 46, Taf. XVI Fig. 226–227 (nach Göpp. & Ber. 1845).

T. europaeus Endl. (Zweig?)
Dijkstra 1975: 955; Göppert 1853a: 461; – 1853b: 71.

Taxodium

Caspary & Klebs 1907: 131 („. . . im Bernstein nicht nachgewiesen“).

T. distichum Reich. (Blätter)
Caspary & Klebs 1907: 132 („. . . im Bernstein nicht vertreten“); Göppert & Menge 1883: 45, Taf. XVI Fig. 228–232.

Fossile Koniferengattungen fraglicher Familienzugehörigkeit

Physematopitys

P. succinea Göpp. 1883 (Holz)
Siehe: Pinus succinifera (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

Taxoxylum
(*Taxoxylon*)

T. electrochyton Menge 1858 (Holz)
Siehe: *Pinus succinifera* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1890.

3.9.2.2. Zusammenstellung der Blüten-, Pollen-, Frucht-, Blatt- und Holz-Einschlüsse – geordnet nach Gattungen

a. Blüten

Abies

A. elongata G. & M.; *A. obtusa* G. & M.; *A. rotundata* G. & M.

Chamaecyparis

Ch. casparyi Klebs.

Cupressinanthus

C. magnus Casp.; *C. polysaccus* Casp.

Cupressites

C. conwentzii Klebs; *C. hartmannius* Casp. & Klebs; *C. linkianus* Göpp. & Ber.; *C. sambiensis* Casp. & Klebs; *C. schenkii* Casp. & Klebs; *C. sommerfeldii* Casp. & Klebs.

Cupressus

C. sempervirens succinea Göpp. & Menge (nur 1 Blüte!).

Juniperites

J. major Casp.; *J. minor* Casp.

Piceites

P. schenkii Casp. & Klebs.

Pinus

P. kleinii Conw.; *P. multicellularis* Casp. & Klebs; *P. reichiana* Casp.; *P. schenkii* Conw.; *P. schumanni* Casp.; *P. wredeana* Casp.

Thuites

Th. klinsmannianus Göpp. & Ber.

Thuja

Th. orientalis succinea Göpp.

b. Pollen

Abies-Pollen; *Picea*-Pollen; *Pinus*-Pollen; *Pseudotsuga*-Pollen; *Sequoia*-Pollen; *Taxodiaceae*-Pollen; *Tsuga*-Pollen.

c. Fruchtzapfen

Taxodites bockianus Göpp. & Ber. [unsichere Best.]

d. Blätter (Nadeln), Zweige

Abies

A. linearis Casp. & Klebs; *A. mucronata* Göpp. & M.; *A. obtusifolia* Göpp. & M.; *A. suckerii* Casp. & Klebs.

Abietites

A. acutatus M. & G.*); *A. crassifolius* G. & M.*); *A. glaucescens* G. & M.*); *A. microphyllus* M. & G.*); *A. pungens* M. & G.*); *A. striolatus* M. & G.*); *A. trinervis* M. & G.*).

Callitrites

C. manicatus GÖPP.*)

Chamaecyparis

Ch. casparyi KLEBS; *Ch. massiliensis* SAP.; *Ch. mengeanus* CASP. & KLEBS; *Chamaecyparis* sp.

Chamaecyparites

Ch. minutulus G.*); *Ch. obtusifolius* G. & M.*); *Ch. sedifolius* G. & B.*).

Glyptostrobus

G. europaeus BRONG.

Libocedrus

L. subdecurrens CASP.

Picea

P. engleri CONW.

Pinus

P. baltica CONW.; *P. banksianoides* GÖPP. & MENGE; *P. cembrifolia* CASP.; *P. künowii* CASP.; *P. schiefferdeckeri* CASP. & KLEBS; *P. serrata* CASP.; *C. silvatica* GÖPP. & MENGE; *P. subrigida* GÖPP. & MENGE; *P. trigonifolia* M. & G.*); *P. triquetrifolia* GÖPP. & MENGE.

Podocarpites

P. kowalewskii CASP. & KLEBS.

Sciadopitytes

S. glaucescens GÖPP. & MENGE; *S. linearis* GÖPP. & MENGE.

Sequoia

S. brevifolia HEER; *S. couttsiae* HEER; *S. langsdorfii* HEER; *S. sternbergii* HEER.

Thuites

T. borealis CASP. & KLEBS; *T. carinatus* CASP. & KLEBS; *T. lamelliformis* CASP.; *T. succineus* CASP. & KLEBS.

Thuja

T. occidentalis succinea GÖPP. & M.; *T. orientalis succinea* GÖPP.; *Thuja* sp.

Widdringtonia

W. göpperti BRAUN (Kopal?).

---

*) Diese Artnamen werden von GÖPPERT (1853) ohne weitere Angaben genannt, jedoch später in der Literatur nicht mehr erwähnt. Ich gebe sie hier an, da sie im Foss. Catalogus von JONGMANS & DIJKSTRA aufgeführt sind.

Widdringtonites

W. cylindraceus GÖPP. (= *Glyptostrobus europaeus*?); *W. lanceolatus* CASP.; *W. oblongifolius* GÖPP. & MENGE; *W. oblongifolius* var. *longifolius* CASP.

e. Holzreste
(von Ästen, Rinden, Stämmen, Wurzeln)

Pinus

P. succinifera CONW.

Sequoia

Sequoia sp.

Sequoioxylon

S. gypsaceum GREG. (Rum.B.).

3.9.3. GNETALES

CASPARY & KLEBS 1907: 176 („. . . bis jetzt im Bernstein nicht beobachtet“).

Fam. Ephedraceae

Ephedra
(*Ephedrites*)

E. johnianus GÖPP. & BER. 1845 (Blütenzweig u. Laubzweig)
Siehe unter Angiospermae (Dicotyledonae): Fam. Loranthaceae: *Patzea johniana* (GÖPP. & BER. 1845) CONWENTZ 1886.

E. mengeana (GÖPP. 1883) CONWENTZ 1886 (Fruchtstand)
Siehe unter Angiospermae (Dicotyledonae): Fam. Loranthaceae: *Patzea mengeana* (GÖPP. 1883) CONWENTZ 1886.

Fam. Gnetaceae

Patzea CASPARY 1872

P. gnetoides CASPARY 1872 (Blütenzweig)
Siehe unter Angiospermae (Dicotyledonae): Fam. Loranthaceae: *Patzea johniana* (GÖPP. & BER. 1845) CONWENTZ 1886.

3.10. ANGIOSPERMAE

Allgemeine Anmerkungen und Hinweise zu den Angiospermae im Bernstein geben folgende Autoren:

BACHOFEN-ECHT 1949: 25; CONWENTZ 1886b: VI–IX; CZECZOTT 1961: 143; LARSSON 1978: 51; SCHLEE 1984b: 64 (Dom.B.); SCHUBERT 1961: 122.

Angiospermae indet. bzw. incert. sed.

Pielińska 1990: 147 (ohne nähere Angaben).

Blüten:

Bachofen-Echt 1949: Abb. 24 (S. 30), Abb. 27–29 (S. 35); Kosmowska-Ceranowicz 1983 (1984): Abb. 15b (S. 25); Poinar 1985: Abb. S. 41 (links unten) (Dom.B.); Reinicke 1986: 1 Abb. (S. 34); Schlee 1980: 42, Taf. 27 (links unten); – 1984b: 64 (Dom.B.); – 1986: 76–78, Farbabb. 28, 30–31 (Dom.B.); – 1990: 70; Vavra 1982: Farbabb. 11/1 (S. 232).

Pollen:

Kirchheimer 1937: 447; Langenheim 1964: 248; Langenheim & Bartlett 1971: 127.

Früchte und Samen:

Meder 1987: Farbabb. 5 (S. 45) (wie Schlee 1986: Abb. 32) (Dom.B.); Poinar 1985: Abb. (S. 41) (Dom.B.); Schlee 1986: Farbabb. 32 (S. 80).

Carpolithus paradoxus Casp. 1881 (Fruchtabdruck in Beckerit)

Caspary 1881: 25 („wahrscheinlich monokotyle Frucht").

Blätter und Zweige:

Poinar 1985: Abb. S. 41 (rechts unten) (Dom.B.); Schlee 1980: 42, Farbtaf. 27–28 (Balt.B., Dom.B.); – 1984a: 19 (Schweiz.B.); – 1984b: 64, Farbtaf. 18 (Dom.B.); – 1990: 70, Farbabb. 53–54 (Dom.B.); Schweigger 1819: 118, Taf. VIII Fig. 72 (Kopal)*); Soom & Schlee 1984: 188, Abb. 9b-c (Schweiz.B.).

*) Siehe hierzu: Göppert, H. R. & Berendt, G. C. (1845), p. 30.

Alnites succineus Göppert & Ber. 1845 (Blattfragment)

Conwentz 1886b: 20; Göppert & Berendt 1845: 106, Taf. V Fig. 55–56; Kirchheimer 1937: 450; Nagel 1916: 10; Schenk 1890: 416; Schimper 1870–72: 585. [Nach Conwentz u. a. Autoren: „botanisch wertlos – Name muß eingezogen werden".]

Enantiophyllites sendelii Göppert & Ber. 1845

Breyne 1734: 232–233, Taf. XI Fig. 86 (sub: aff. *Coronilla herbacea Tournefortii*)*); Conwentz 1886b: 106; Fischer 1939: 100, Abb. (S. 99) (nach Breyne 1734, Göppert & Berendt 1845 und Sendelio 1742); (Göppert 1853a: 467 (sub: Plantae inc.sed.); – 1853b: 75 (sub: Plantae inc.sed.); Göppert & Berendt 1845: 79, Taf. V Fig. 57; Kirchheimer 1937: 442; Sendelio 1742: 265–269, Taf. VIII Fig. 1a-b (sub: aff. *Coronilla herbacea Tournefortii*)*).

*) Von Fischer (1939) übernommenes Zitat, da Publikation nicht verfügbar.

Phyllites lancilobus Casp. 1881 (2 Blattbruchstücke – Abdrücke in Beckerit)

Caspary 1881: 26.

Phyllites paleola Braun 1854 (Kopal)

Braun 1854: 145, Taf. III Fig. 22–23 [als Bernsteineinschluß beschrieben]; Conwentz 1886b: 76 (sub: Kopaleinschluß).

Sphenopteris phyllocladoides Göppert 1864

Caspary & Klebs 1907: 59; Göppert 1864: 192, Taf. VIII Fig. 3.

Knospenhüllen:

Schlee 1990: 11 (Dom.B.).

Sternhaare:

Conwentz 1886b: 21, 35, Taf. IV Fig. 1–2; Göppert & Berendt 1845: Taf. V Fig. 50, Taf. VI Fig. 39; Kirchheimer 1937: 467, 468; Kosmowska-Ceranowicz 1983: Abb. 15c (S. 26); Koteja 1986: 4, Abb. 1, Tab. I (Bernst. versch. europ. Herkunft); Langenheim 1966: 207 (Mex.B.); Larsson 1978: 52, Taf. I, Taf. II Fig. A; Poinar 1982: 32 (Dom.B.); Schlee 1990: 12 (Balt.B., Dom.B.); Schlüter 1978: 48, Abb. 16 (Franz.B.); Wunderlich 1989: 2, Abb. 1 (Mongol.B.); Zalewski 1974: Abb. 17 (S. 49).

3.10.1. MONOCOTYLEDONAE

Monocotyledonae indet.

Pielińska 1990: 147 (keine näheren Angaben).

3.10.1.1. Zusammenstellung – geordnet nach Familien

Fam. Alismataceae

Alisma

A. plantaginoides G. & M.
Siehe unter Fam. Palmae: *Phoenix eichleri* Conwentz 1886.

Fam. Araceae

Acoropsis Conwentz 1886

Bogner 1976: 95; Conwentz 1886b: 12.
Typusart: *Carex eximia* G. & M. 1853.

A. eximia (G. & M. 1853) Bogner 1976 comb.nov. (Frucht)
Bogner 1976: 97, Abb. 1 (nach Conwentz 1886); Conwentz 1886b: 12, Taf. I Fig. 14–17 (sub: *A. minor*); Czeczott 1961: 127 (sub: *A. minor*); Göppert 1853a: 459 (sub: *Carex eximia*) – 1853b: 70; Schenk 1890: 378 (sub: *Acorus minor*).

A. minor Conwentz 1886
Siehe: *A. eximia* (G. & M.) Bogner 1976 comb.nov.

Fam. Commelinaceae

Commelina

Commelina sp. (Pollen)
Yoshimo 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Commelinacites Caspary 1880

Caspary 1880: 29; Conwentz 1886b: 6; Czeczott 1961: 127.

C. dichorisandroides Caspary 1880 (Blüte)
Caspary 1880: 29; Conwentz 1886b: 6; Schenk 1890: 367.

Fam. Cyperaceae

Carex

C. eximia G. & M. 1853
Siehe unter Fam. Araceae: *Acoropsis eximia* (G. & M.) Bogner 1976 comb.nov.

Fam. Gramineae

Gramineae sp. (Pollen)
Willemstein 1978: 33; – 1980: 57.

Graminophyllum Conwentz 1886

Conwentz 1886b: 14.

G. succineum Conwentz 1886 (Blätter)
Conwentz 1886b: 15, Taf. I Fig. 18–24; Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 449 (Fußnote).

Zeites Caspary 1872

Z. succineus Caspary 1872 (Frucht)
Caspary 1872a: 17; Conwentz 1886b: 14; Kirchheimer 1937: 449 („. . . zeigt keine für die Bestimmung geeignete Merkmale“); Schuster 1931: 175 (Fußnote) („. . . stellt Coniferenzapfen dar“).

Fam. Liliaceae

Smilax

S. baltica Conwentz 1886 (Blüte)
Conwentz 1886b: 4, Taf. I Fig. 1–5; Czeczott 1961: 127, Taf. I Fig. 12; Gothan & Weyland 1964: Abb. 278a (S. 402) (nach Conw.); Kirchheimer 1957: 368; Menzel 1921: 357, Abb. 279/4–5 (nach Conw.); Schenk 1890: 363.

Fam. Najadaceae

Najas

N. marina
Pielińska 1990: 147 [ohne nähere Angaben].

Fam. Palmae

Conwentz 1886b: 7; Kirchheimer 1937: 458.

Bembergia Caspary 1880

Caspary 1880: 29; – 1881: 22; Conwentz 1886b: 10.

B. pentatrias Caspary 1880 (Blüte)
Caspary 1880: 29; – 1881: 22; – 1887b: 18; Conwentz 1886b: 10; Czeczott 1961: 127; Kirchheimer 1937: 458; Schenk 1890: 373.

Palmophyllum Conwentz 1886

Conwentz 1886: 11.

P. kuenowi (CASP. 1872) KIRCHHEIMER 1937 nov.comb. (Blattabdrücke)

Syn.: *P. succineum* CONW. 1886.
ANDRÉE 1924: Abb. 6 (S. 187) (sub: *Sabalites*); – 1927: Fig. 3 (S. 32) (sub: *Sabalites*); BARFOD et al. 1989: 28, 1 Abb. (S. 29) (sub: *Sabalites*); CASPARY 1872a: 18 (sub: *Sabalites*); – 1887b: 18 (sub: *Sabalites*); CONWENTZ 1886b: 9, Taf. I Fig. 10–11 (sub: *Sabalites künowi*), 11, Taf. I Fig. 12–13 (sub: *Palmophyllum succineum*); CZECZOTT 1961: 127; KIRCHHEIMER 1937: 459, Taf. VII Fig. 1.

P. succineum CONWENTZ 1886

Siehe: *P. kuenowi* (CASP. 1872) KIRCHHEIMER 1937.

Palmophyllum sp. (Blattabdrücke)

BACHOFEN-ECHT 1949: 29, Abb. 23 (S. 30) (sub: *Sabalites*).

Phoenix

Ph. eichleri CONWENTZ 1886 (Blüte)

(*Alisma plantaginoides* G. & M.)
BÖLSCHE 1927: Abb. 3 (S. 55) (nach CONW.); CONWENTZ 1886b: 8, Taf. I Fig. 6–9; CZECZOTT 1961: 127, Taf. I Fig. 4 (nach CONW.); GÖPPERT 1853a: 460 (sub: *Alisma plantaginoides* G. & M.) (nom.nud.); – 1853b: 70 (sub: *Alisma plantaginoides* G. & M.) (nom. nud.); KIRCHHEIMER 1937: 458; SCHENK 1890: 373.

Sabalites

S. kuenowi CASPARY 1872

Siehe: *Palmophyllum kuenowi* (CASP.) KIRCHHEIMER 1937.

3.10.1.2. Zusammenstellung der Blüten-, Pollen-, Frucht- und Blatt-Einschlüsse

a. Blüten

Fam. Commelinaceae

Commelinacites dichorisandroides CASP.

Fam. Liliaceae

Smilax baltica CONW.

Fam. Palmae

Bembergia pentatrias CASP.; *Phoenix eichleri* CONW.

b. Pollen

Fam. Gramineae

Gramineae sp.

Fam. Commelinaceae

Commelina sp.

c. Früchte

Fam. Araceae

Acoropsis eximia (Göpp. & M.) Bogner.

Fam. Gramineae

Zeites succineus Casp. [sehr unsicher!]

d. Blätter

Fam. Gramineae

Graminophyllum succineum Conw.

Fam. Palmae

Palmophyllum kuenowi (Casp.) Kirchheimer; *Palmophyllum* sp.

3.10.2. DICOTYLEDONAE

Dicotyledonae indet.

Pielińska 1990: 147 [ohne nähere Angaben].

Blütenteile:

Göppert & Berendt 1845: 108, Taf. IV Fig. 54–57 (= ?*Castanea*-Art), Taf. V Fig. 27–29 (= *Pyrola*-Art?).

Früchte bzw. Fruchtteile:

Göppert & Berendt 1845: 108, Taf. VI Fig. 1–2 (siehe unter Geraniaceae: *Geranium beyrichi* Conw. 1886), Taf. IV Fig. 47; Rüffle & Helms 1970: Taf. 1 Fig. 6–7 („unbestimmte Früchte – cf. Ericaceae und cf. Pittosporaceae“).

? Dicotyledonae sp. (Frucht?)

Caspary & Klebs 1907: 75; Göppert & Menge 1883: 40, Taf. XV Fig. 173–174 (sub: *Widdringtonites legitimus*); Schenk 1890: 311.

Vegetationsteile:

Göppert & Berendt 1845: 107, Taf. IV Fig. 42, 45, Taf. VI Fig. 4–5, 8–17; Poinar 1985: 1 Abb. (S. 41) (Dom.B.); Schlee 1980: 62, Taf. 41 (oben) (Dom.B.); Zahl 1977: 1 Abb. (S. 435) (Dom.B.).

3.10.2.1. Zusammenstellung – geordnet nach Familien

Fam. Aceraceae

Acer

A. majus Caspary 1881 (Blüte)

Caspary 1881: 23; Conwentz 1886b: 73 (Best.-schl.), 74; Czeczott 1961: 129.

A. micranthum Caspary 1881 (Blütenstand)

Caspary 1881: 23; Conwentz 1886b: 73 (Best.-schl.), 74; Czeczott 1961: 129.

A. scharlokii CASPARY 1887 (2 Blüten)
CASPARY 1887a: 7; – 1887b: 18; CONWENTZ 1886b: 73 (Best.-schl.), 75; CZECZOTT 1961: 129.

A. schumanni CONWENTZ 1886 (Blüte)
CONWENTZ 1886b: 73 (Best.-schl.), 74, Taf. VIII Fig. 7–9; CZECZOTT 1961: 129, Taf. I Fig. 7 (nach CONW.).

A. succineum CASPARY 1880 (Blüte)
CASPARY 1880: 29; CONWENTZ 1886b: 73 (Best.-schl.), 75; CZECZOTT 1961: 129; PAX 1885: 346.

Acer sp. (Pollen)
WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57.

Fam. Apocynaceae

Apocynophyllum

A. jentzschii CONWENTZ 1886 (Blattabdruck)
CONWENTZ 1886b: 123, Taf. XII Fig. 15; CZECZOTT 1961: 132.

Fam. Anacardiaceae

Tapirira

T. durhamii MIRANDA 1963 (2 Blüten)
LANGENHEIM 1964: Taf. XLIV (nach MIRANDA); MIRANDA 1963: 611, 612, Abb. 1, Taf. 74. – (Mex.B.).

Fam. Aquifoliaceae

LOESENER 1891: 40.

Ilex

GOTHAN & WEYLAND 1964: 447.

I. aurita CASPARY 1881 (Blüte)
CASPARY 1881: 24; CONWENTZ 1886b: 83; CZECZOTT 1961: 130; LOESENER 1891: 39; – 1942: 51; SCHENK 1890: 580.

I. minor CASPARY 1881 (2 Blüten)
Syn.: *Sambucus succinea* CONW.
CASPARY 1881: 24; COCKERELL 1910: 126 (sub: *Sambucus minor*); CONWENTZ 1886b: 130, Taf. XII Fig. 27–30 (sub: *Sambucus succinea*); CZECZOTT 1961: 132 (sub: *Sambucus succinea*); GOTHAN 1929: 115, Abb. 2c-d (nach CONW.) (sub: Holunderblüte (*Sambucus*)); KIRCHHEIMER 1957: 9; LOESENER 1891: 39; – 1942: 51; SCHENK 1890: 789, Abb. 401/5–8 (nach CONW.) (sub: *Sambucus succinea*); SCHWERIN 1920: 228; WETTSTEIN 1891: Taf. I Fig. 2 (nach CONW.) (sub: *Sambucus succinea*).

I. minuta CONWENTZ 1886 (Blüte)
CONWENTZ 1886b: 82, Taf. VIII Fig. 25–27; CZECZOTT 1961: 130; LOESENER 1891: 38; RÜFFLE & HELMS 1970: Taf. 1 Fig. 4 (sub: cf. *I. minuta*); SCHENK 1890: 580, Abb. 329/5–6 (nach CONW.).

I. multiloba CASPARY 1881 (Blüte)

CASPARY 1881: 24; COCKERELL 1910: 126 (sub: *Sambucus multiloba*); CONWENTZ 1886b: 129, Taf. XII Fig. 23–26 (sub: *Sambucus multiloba*); CZECZOTT 1961: 132 (sub: *Sambucus multiloba*); KIRCHHEIMER 1957: 9; LOESENER 1891: 39; – 1942: 51; SCHENK 1890: 789, Abb. 401/1–4 (nach CONWENTZ) (sub: *Sambucus multiloba*); SCHWERIN 1920: 228.

I. prussica CASPARY 1872 (2 Blüten, 1 Pollenkorn)

CASPARY 1872a: 17; CONWENTZ 1886b: 81, Taf. VIII Fig. 20–24; CZECZOTT 1961: 130; LOESENER 1891: 38 („. . . gehört nicht zu dieser Gattung – Familienzugehörigkeit fraglich“); SCHENK 1890: 579, Abb. 329/3–4 (nach CONW.).

Ilex sp. (Blüten)

BACHOFEN-ECHT 1949: 32, Abb. 26; BARFOD et al. 1989: 14, 1 Abb. (S. 15).

Fam. Betulaceae

Alnus

Alnus sp. (Pollen)

YOSHINO 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Betula

B. succinea M. & G. 1853

Siehe unter Fam. Fagaceae: *Quercus subglabra* CASPARY 1881.

Betula sp. (Pollen)

WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57.

Carpinites GÖPP. & BERENDT 1845

C. dubius GÖPP. & BERENDT 1845

Siehe unter Coniferae, Fam. Pinaceae: *Piceites schenkii* CASP. & KLEBS 1907.

Carpinus

Carpinus sp. (Pollen)

YOSHINO 1974: 455, 457, Taf. 115 Fig. 5 (Miz.A.).

Corylus

Corylus sp. (Pollen)

YOSHINO 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Fam. Campanulaceae

Carpolithus

C. specularioides CASPARY 1887 (Frucht)

CASPARY 1887a: 7; CONWENTZ 1886b: 125; CZECZOTT 1961: 132; SCHENK 1890: 782.

Fam. Caprifoliaceae

Sambucus

S. multiloba (CASP. 1881) CONWENTZ 1886
Siehe unter Fam. Aquifoliaceae: *Ilex multiloba* CASPARY 1881.

S. succinea CONWENTZ 1886
Siehe unter Fam. Aquifoliaceae: *Ilex minor* CASPARY 1881.

Viburnum

Viburnum sp. (Pollen)
YOSHINO 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Fam. Celastraceae

KIRCHHEIMER 1957: 418 („. . . die im Bernstein erhaltenen Reste zweifelhaft").

Celastrinanthium CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 76.

C. hauchecornei CONWENTZ 1886 (Blütenstand)
CONWENTZ 1886b: 76, Taf. VIII Fig. 10–13; CZECZOTT 1961: 129; GÖPPERT 1864: 191, Taf. VIII Fig. 1 (sub: *Camphora prototypa*); LOESENER 1891: 39; – 1942: 104; KIRCHHEIMER 1957: 418; SCHENK 1890: 578, Abb. 327/1–2 (nach CONW.); WONNACOTT 1955: 4.

Celastrus

C. fromherzi BRAUN 1854 (2 Blätter)
BRAUN 1854: 142, Taf. III Fig. 21 (sub: Bernstein-Einschluß); CONWENTZ 1886b: 76 (sub: Copal-Einschluß); HEER 1869: 96 (Fußnote) (sub: Bernstein-Einschluß); WONNACOTT 1955: 50 (sub: Amber/Oligocene). – (Kopal?).

C. lepidus HEER 1869 (Blüte und Blatt)
HEER 1869: 95–96 (Fußnote), Taf. 30 Fig. 18–19; WONNACOTT 1955: 57 [falsche Fundortangabe!].

Euonymus

Euonymus sp. (Pollen)
YOSHINO 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Fam. Chenopodiaceae

Chenopodiaceae sp. (Pollen)
WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57.

Fam. Cistaceae

Cistinocarpum CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 59.

C. roemeri CONWENTZ 1886 (Frucht)
CONWENTZ 1886b: 59, Taf. VI Fig. 10–15; CZECZOTT 1961: 129; GOTHAN & WEY-

LAND 1964: 455, Abb. 319d (nach CONW.); KIRCHHEIMER 1957: 135, 432; MENZEL 1921: 391, Abb. 314/1–2 (nach CONW.); SCHENK 1890: 515, Abb. 300/5–6 (nach CONW.).

Fam. Clethraceae

Clethra

C. berendtii (GÖPP. 1838) CASPARY 1880 (2 Früchte)

CASPARY 1880: 28; CONWENTZ 1886b: 115, Taf. XI Fig. 14–20; CZECZOTT 1961: 131, Taf. I Fig. 3 (nach CONW.); GÖPPERT 1838: 571, Taf. XLII Fig. 36–37 (sub: *Carpantholites Berendtii* – Blüte); – 1853a: 465 (sub: *Andromeda Berendtiana*); – 1853b: 74 (sub: *Andromeda Berendtiana*); GÖPPERT & BERENDT 1845: 75, Taf. V Fig. 16–17 (sub: *Carpantholites Berendtii* – Blüte); GOTHAN & WEYLAND 1964: 465; KIRCHHEIMER 1957: 137, 445, 481, 728, Taf. 28 Fig. 122 (nach CONW.); MENZEL 1921: 398; SCHENK 1890: 730, Abb. 379/1–6 (nach CONW.).

Clethra sp. (Blüte)

WEITSCHAT et al. 1978: Abb. 7 (S. 14).

Fam. Compositae

Compositae sp. (Pollen)

WETZEL 1953: 316, Abb. 7–8.

Artemisia

Artemisia sp. (Pollen)

WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57; YOSHINO 1974: 455, 457, Taf. 115 Fig. 9 (Miz.A.).

Fam. Connaraceae

Connaracanthium CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 104; WILLEMSTEIN 1987: 330 (sub: *Rourea*).

C. roureoides CONWENTZ 1886 (Blütenstand)

BÖLSCHE 1927: Abb. 1 (S. 55) (nach CONW.); CONWENTZ 1886b: 104, Taf. X Fig. 17–21; CZECZOTT 1961: 131, Taf. I Fig. 2 (nach CONW.); GOTHAN & WEYLAND 1964: 439; KIRCHHEIMER 1957: 405 („. . . kann das Auftreten dieser Familie nicht beweisen“); SCHENK 1890: 576, Abb. 327/7–8 (nach CONW.); WETTSTEIN 1891: Taf. I Fig. 3 (nach CONW.).

Fam. Cruciferae

Cruciferae sp. (Pollen)

WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57.

Fam. Dilleniaceae

Hibbertia

KIRCHHEIMER 1957: 432.

H. amoena CONWENTZ 1886 (Blatt)

CONWENTZ 1886b: 65, Taf. VII Fig. 21–25; CZECZOTT 1961: 129; SCHENK 1890: 598 ff, Abb. 335/3 (nach CONWENTZ) (sub: *Dermatophyllites*).

H. latipes (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1886 (2 Blätter)
Conwentz 1886b: 64, Taf. VII Fig. 12–18; Czeczott 1961: 129; Göppert & Berendt 1845: 77, Taf. V Fig. 51–52 (sub: *Dermatophyllites*); Schenk 1890: 598 ff, Abb. 335/1 (sub: *Dermatophyllites*).

H. tertiaria Conwentz 1886 (Blatt)
Conwentz 1886b: 65, Taf. VII Fig. 19–20; Czeczott 1961: 129; Schenk 1890: 598 ff, Abb. 335/2 (nach Conwentz) (sub: *Dermatophyllites*).

Fam. Droseraceae

Aldrovanda sp. [keine weiteren Angaben]
Pielińska 1990: 147.

Fam. Elaeagnaceae

Elaeagnus

Elaeagnus sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Fam. Ericaceae

Kirchheimer 1957: 446; Langenheim 1964: Taf. XLII Fig. 2–20 (nach Conw. 1886) [nicht nach Conwentz 1890!].

Ericaceae sp. (Blatt)
Weitschat et al. 1978: Abb. 5 (S. 13).

Ericaceae sp. (Pollen)
Wetzel 1953: 316, Abb. 12.

cf. Ericaceae sp. [keine weiteren Angaben]
Pielińska 1990: 147.

Andromeda

Kirchheimer 1957: 446.

A. berendtiana Göppert 1853
Siehe unter Fam. Clethraceae: *Clethra berendtii* (Göpp. 1838) Caspary 1880.

A. brachysepala Caspary 1880 (Frucht)
Caspary 1880: 29; Conwentz 1886b: 113; Czeczott 1961: 131; Schenk 1890: 724.

A. ericoides Göppert 1853 – nec L.
Siehe: *Andromeda imbricata* Conwentz 1886.

A. glabra Caspary 1880 (Frucht)
Caspary 1880: 28; Conwentz 1886b: 112; Czeczott 1961: 131; Schenk 1890: 724.

A. goepperti Conwentz 1886 (Fruchtzweig)
Conwentz 1886b: 113, Taf. XI Fig. 8–10; Czeczott 1961: 131; Göppert 1853a: 465 (sub: *A. hypnoides* L.); – 1853b: 74 (sub: *A. hypnoides* L.); Gothan & Weyland 1964: 465, Abb. 326c; Heer 1859: 310 („. . . *A. hypnoides* – von den jetztlebenden verschieden“); Kirchheimer 1957: 73, 446, 720, Taf. 24 Fig. 105 (nach Conw.); Menzel

1921: 389, Abb. 320/9 (nach Conw.); Schenk 1890: 723, Abb. 376/6–7 (nach Conw.); Wettstein 1891: Taf. I Fig. 4 (nach Conw.).

A. hypnoides Göppert 1853 – nec L.
Siehe: *Andromeda goepperti* Conwentz 1886.

A. imbricata Conwentz 1886 (2 Zweige)
Conwentz 1886b: 110, Taf. XI Fig. 2–5; Czeczott 1961: 131; Göppert 1853a: 465 (sub: *A. ericoides* L.); – 1853b: 74 (sub: *A. ericoides* L.); Heer 1859: 310 („. . . *A. ericoides* – von den jetztlebenden verschieden“); Schenk 1890: 722, Abb. 376/1–3 (nach Conw.).

A. polytricha Caspary 1880 (Blütenstand mit Frucht)
Caspary 1880: 28; Conwentz 1886b: 112; Czeczott 1961: 131; Schenk 1890: 724.

A. primaeva (Menge 1858) Conwentz 1886 (Zweig)
Conwentz 1886b: 111, Taf. XI Fig. 6–7; Czeczott 1961: 131; Menge 1858: 13, Taf. Fig. 16–18 (sub: *Calluna*); Schenk 1890: 722, Abb. 376/4–5 (nach Conw.).

A. rosmarinoides M. & G. 1853
Siehe unter Fam. Thymelaeaceae: *Eudaphniphyllum rosemarinoides* (M. & G. 1853) Conwentz 1886.

A. truncata M. & G. 1853 (Blüte)
Conwentz 1886b: 108 („. . . unhaltbar – Name muß eingezogen werden“); Göppert 1853a: 465; – 1853b: 74.

Calluna

C. primaeva Menge 1858
Siehe: *Andromeda primaeva* (Menge 1858) Conwentz 1886.

Dermatophyllites Göpp. & Ber. 1845 – nec Heer

Conwentz 1886b: 108; Göppert 1853a: 464; – 1853b: 73; Menzel 1921: 404; Schenk 1890: 600.

D. latipes Göppert & Berendt 1845
Siehe unter Fam. Dilleniaceae: *Hibbertia latipes* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1886.

Alle anderen von Göppert der Gattung *Dermatophyllites* zugeordneten Arten finden sich unter: „Familie inc. sed.“ bzw. „Nomina nuda“.

Erica

E. eridanica Menge 1858 (Zweig)
Conwentz 1886b: 114 („. . . nicht bestimmbar“); Menge 1858: 13, Fig. 19.

Ericiphyllum Conwentz 1886

Conwentz 1886b: 114; Menzel 1921: 398.

E. ternatum Conwentz 1886 (Zweig)
Conwentz 1886b: 114, Taf. XI Fig. 11–13; Czeczott 1961: 131; Göppert 1853a: 467

(sub: *Sedum ternatum* Mx.); – 1853b: 75 (sub: *Sedum ternatum* Mx.); Schenk 1890: 726, Abb. 378/8 (nach Conw.).

Orphanidesites Caspary 1880

Caspary 1880: 29; Conwentz 1886b: 109.

O. primaevus Caspary 1880 (Fruchtstand)
Caspary 1880: 29; Conwentz 1886b: 109; Czeczott 1961: 131; Kirchheimer 1957: 446; Schenk 1890: 722.

Vaccinium

V. simile G. & M. 1853
Siehe unter Fam. Fagaceae: *Quercus* sp. (Blütenstand).

Fam. Euphorbiaceae

Antidesma

Willemstein 1987: 329.

A. maximowiczii Conwentz 1886 (Blüte)
Conwentz 1886b: 85, Taf. VIII Fig. 28–31; Czeczott 1961: 130, Taf. I Fig. 11 (nach Conw.); Gothan & Weyland 1964: 444, Taf. 27 Fig. 10 (nach Conw.); Kirchheimer 1957: 417; Menzel 1921: 382, Abb. 306/1–2 (nach Conw.); Pax & Hoffmann 1931: 29, 56; Schenk 1890: 596, Abb. 334/1–2 (nach Conw.).

Fam. Fagaceae

Kirchheimer 1937: 463, 477; – 1957: 384.

Castanea

C. brachyandra Caspary 1881 (Blütenstand)
Caspary 1881: 23; Conwentz 1886b: 38; Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 466.

C. inclusa Conwentz 1886
Siehe: *Castanea longistaminea* (Casp. 1881) Conwentz 1886.

C. longistaminea (Caspary 1881) Conwentz 1886 (Blüten)
Syn.: *C. inclusa* Conw. 1886.
Caspary 1881: 22 (sub: *Quercus longistaminea*); Conwentz 1886b: 36, Taf. IV Fig. 3–4 (sub: *C. longistaminea*), 37, Taf. IV Fig. 5–7 (sub: *C. inclusa*); Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 465, 468.

C. subvillosa (Caspary 1881) Conwentz 1886 (Blüte)
?Syn. von *C. longistaminea* (Casp.) Conwentz.
Caspary 1881: 22 (sub: *Quercus subvillosa*); Conwentz 1886b: 38; Czeczott 1961: 128 (sub: *C. longistaminea*); Kirchheimer 1937: 465, 466 („. . . vermutlich Syn. von *C. longistaminea*“).

Castanea sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457 (Miz.A.).

?*Castanea* sp. Göppert 1845 (Staubgefäße)

Göppert & Berendt 1845: 108, Taf. IV Fig. 54–56; Caspary 1907: 15.

Castanopsis

Castanopsis sp. (Pollen)

Yoshino 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Cupuliferoidaepollenites

C. liblarensis Thom. (Pollen)

Petrescu et al. 1989: 192 (Rum.B.).

Dryophyllum

Kirchheimer 1937: 467.

D. berendtianum (Göpp. 1864) Kirchheimer 1937 (Blatt)

Syn.: *Quercus subacutifolia* Göpp. 1853.

Conwentz 1886b: 99, Taf. X Fig. 11–12 (sub: *Lomatites berendtianus*); Czeczott 1961: 128; Göppert 1853a: 464 (sub: *Quercus subacutifolia*); – 1853b: 73 (sub: *Quercus subacutifolia*); – 1864: 193, Taf. VIII Fig. 4–5 (sub: *Hakea berendtiana*); Kirchheimer 1937: 468, Abb. 4–5, Taf. VII Fig. 3, Taf. VIII Fig. 1.

D. furcinerve (Rossm.) Schmalh. (Blattabdrucke)

Syn.: *Quercus agrioides* Göpp. 1853; *Q. subsinuata* Casp. 1880; *Q. geinitzii* Conwentz 1886.

Bölsche 1927: Abb. 6 (S. 55) (sub: *Quercus subsinuata* – nach Conw.); Caspary 1880: 28 (sub: *Quercus subsinuata*); Conwentz 1886b: 23, Taf. II Fig. 6–7 (sub: *Quercus subsinuata*), 24, Taf. II Fig. 8 (sub: *Quercus geinitzii*); Czeczott 1961: 128; Göppert 1853a: 463 (sub: *Quercus agrioides*); – 1853b: 73 (sub: *Quercus agrioides*); Kirchheimer 1937: 471, Abb. 6, Taf. VIII Fig. 2; Rüffle & Helms 1970: Taf. 1 Fig. 1 (sub: *Quercus geinitzii*).

Fagus

F. humata M. & G. 1853 (Blattabdruck)

Conwentz 1886b: 20, 39, Taf. IV Fig. 8; Göppert 1853a: 464; – 1853b: 73; Kirchheimer 1937: 450 („. . . kein Beleg für das Vorkommen der Gattung *Fagus*"); – 1957: 384 („. . . nicht bestimmbar"); Schenk 1890: 428.

F. succinea G. & M. 1853 (Früchte)

Conwentz 1886b: 20, 39, Taf. IV Fig. 9–13; Czeczott 1961: 128; Göppert 1853a: 464; – 1853b: 73; Kirchheimer 1937: 463, 468; – 1957: 172, 384 („. . . können zu keiner Gattung der Fagaceen gehören").

F. succinea G. & M. 1853 (Blüten)

Conwentz 1886b: 40; Göppert 1853a: 464; – 1853b: 73.

Fagus sp. (Pollen)

Yoshino 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Quercites Göppert 1845

Q. meyerianus Göpp. & Berendt 1845

Siehe: *Quercus meyeriana* (Göpp. & Ber.) Unger 1850 und *Quercus subglabra* Casp. 1881.

Q. primaevus Göpp. & Berendt 1845 (Holzrest)
Göppert & Berendt 1845: 82, 84; Kaiser 1890: 12.

Quercus

Q. agrioides M. & G. 1853
Siehe: *Dryophyllum furcinerve* (Rossm.) Schmalh.

Q. capitato-pilosa Caspary 1881 (Blüte)
Caspary 1881: 23; Conwentz 1886b: 25 (Best.-schl.), 35; Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 465.

Q. ciliata Caspary 1880
Siehe: *Quercus meyeriana* (Göpp. & Ber.) Unger 1850.

Q. distans G. & M. 1853 (Blattfragment)
Göppert 1853a: 463; – 1853b: 73; Schimper 1870–72: 661.

Q. geinitzii Conwentz 1886
Siehe: *Dryophyllum furcinerve* (Rossm.) Schmalh.

Q. henscheana Caspary 1880 (Blattabdruck)
Caspary 1880: 28; Conwentz 1886b: 25; Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 466, 468, Abb. 3.

Q. klebsii Caspary 1887 (Blüte)
Caspary 1887a: 7; – 1887b: 19; Conwentz 1886b: 25 (Best.-schl.), 32; Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 465.

Q. limbata Caspary 1881
Siehe: *Quercus subglabra* Caspary 1881.

Q. longistaminea Caspary 1881
Siehe: *Castanea longistaminea* (Casp.) Conwentz 1886.

Q. macrogemma Conwentz 1886 (Knospe)
Bölsche 1927: Abb. 7 (S. 55) (nach Conw.); Conwentz 1886b: 22, Taf. II Fig. 1–2; Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 467.

Q. meyeriana (Göpp. & Ber. 1845) Unger 1850 (Blüten)
Syn.: *Quercites meyerianus* Göpp. & Ber. 1845, part; *Quercus ciliata* Caspary 1880; *Quercus meyeriana* var. *denticulata* Conwentz 1886.
Caspary 1880: 28 (sub: *Q. ciliata*); – 1881: 22; Conwentz 1886b: 25 (Best.-schl.), 26, Taf. II Fig. 9–10 (sub: *Q. meyeriana*), 27, Taf. II Fig. 11–14 (sub: *Q. meyeriana* var. *denticulata*); Czeczott 1961: 128; Göppert 1853a: 463; – 1853b: 72; Göppert & Berendt 1845: 84, Taf. IV Fig. 38–39 [nicht: Fig. 33–37!] (sub: *Quercites meyerianus*); Kirchheimer 1937: 464, 468; Unger 1850: 404; Wettstein 1891: Taf. I Fig. 9 (nach Conw.).

Q. meyeriana var. *denticulata* Conwentz 1886
Siehe: *Quercus meyeriana* (Göpp. & Ber.) Unger 1850.

Q. microgemma Conwentz 1886 (Knospe)
Conwentz 1886b: 23, Taf. II Fig. 3–5; Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 467.

Q. mucronata Caspary 1881 (Blüten)

Syn.: *Quercus trichota* Caspary 1881;
Quercus trichota var. *macranthera* Conw. 1886.

Caspary 1881: 22 (sub: *Q. mucronata* u. *Q. trichota*); Conwentz 1866b: 25 (Best.-schl.), 27, Taf. II Fig. 15–16 (sub: *Q. mucronata*), 28, Taf. II Fig. 17–20 (sub: *Q. trichota*), 28, Taf. III Fig. 1–2 (sub: *Q. trichota* var. *macranthera*); Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1937: 465, 468.

Q. nuda Caspary 1880

Siehe: *Quercus subglabra* Caspary 1881.

Q. nuda var. *serrulata* Conwentz 1886

Siehe: *Quercus subglabra* Caspary 1881.

Q. piligera Caspary 1881

Siehe: *Quercus subglabra* Caspary 1881.

Q. serrata Göppert 1853

Siehe: *Quercus subglabra* Caspary 1881.

Q. subacutifolia Göppert 1853

Siehe: *Dryophyllum berendtianum* (Göpp. 1864) Kirchheimer 1937.

Q. subglabra Caspary 1881 (Blüten)

Syn.: *Betula succinea* M. & G. 1853;
Quercites meyerianus Göpp. & Ber. 1845, part; *Quercus meyeriana* (Göpp. & Ber. 1845) Unger 1850, part; *Q. limbata* Casp. 1881; *Q. nuda* Casp. 1880; *Q. nuda* var. *serrulata* Conw. 1886; *Q. piligera* Casp. 1881; *Q. serrata* Göpp. 1853; *Q. taeniato-pilosa* Conw. 1886.

Bölsche 1927: Abb. 4 (S. 55) (nach Conw. – sub: *Q. piligera*); Caspary 1880: 28 (sub: *Q. nuda*); – 1881: 22 (sub: *Q. subglabra* u. *Q. nuda*), 23 (sub: *Q. limbata* u. *Q. piligera*); Conwentz 1886b: 25 (Best.-schl.), 29, Taf. III Fig. 3–6 (sub: *Q. subglabra*), 29 (Fußnote), 31, Taf. III Fig. 7–9 (sub: *Q. nuda*), 32, Taf. III Fig. 10–11 (sub: *Q. nuda* var. *serrulata*), 29 (Fußnote), 33, Taf. III Fig. 12–13 (sub: *Q. limbata*), 33, Taf. III Fig. 14–16 (sub: *Q. taeniato-pilosa*), 29 (Fußnote), 34, Taf. III Fig. 17–20 (sub: *Q. piligera*); Czeczott 1961: 128, Taf. I Fig. 1 (nach Conw.); Göppert 1853a: 463 (sub: *Betula succinea, Quercus meyeriana, Q. serrata*); – 1853b: 72 (sub: *Betula succinea, Quercus meyeriana, Q. serrata*); Göppert & Berendt 1845: 84, Taf. IV Fig. 33–37 [nicht: Fig. 38–39!] (sub: *Quercites meyerianus*); Gothan 1929: 115, Abb. 3a-b (nach Conw. – sub: Eichenblüte); Kirchheimer 1937: 465, 468; Nagel 1916: 94 (sub: *Betula succinea*); Unger 1850: 404 (sub: *Q. meyeriana*); Wettstein 1891: Taf. I Fig. 8 (nach Conw. – sub: *Q. piligera*).

Q. subrepanda G. & M. 1853 [keine weiteren Angaben] (nom.nud.)

Göppert 1853a: 463; – 1853b: 73.

Q. subsinuata Caspary 1880

Siehe: *Dryophyllum furcinerve* (Rossm.) Schmalh.

Q. subvillosa Caspary 1881

Siehe: *Castanea subvillosa* (Casp. 1881) Conwentz 1886.

Q. succinea Göpp. 1853 [keine weiteren Angaben] nom.nud.

Göppert 1853a: 463; – 1853b: 72.

Q. taeniato-pilosa CONWENTZ 1886
Siehe: *Quercus subglabra* CASPARY 1881.

Q. trichota CASPARY 1881
Siehe: *Quercus mucronata* CASPARY 1881.

Q. trichota var. *macranthera* CONWENTZ 1886
Siehe: *Quercus mucronata* CASPARY 1881.

Quercus sp. (Blüten)
ANDRÉE 1951: Abb. 7 (S. 40); BARTHEL & HETZER 1982: 315, Taf. 1 Fig. 1–1a (Bitt.B.); KOSMOWSKA-CERANOWICZ 1991: Abb. (S. 48); KRUMBIEGEL 1991: Farbaufn. (S. 157) (Bitt.B.); WEITSCHAT et al. 1978: Abb. 6 (S. 14); WUNDERLICH 1983: 13 (Bitt.B.).

Quercus sp. (Teil eines Blütenstandes)
(*Vaccinium simile* G. & M. 1853)
CONWENTZ 1886b: 109 („... nicht näher zu bestimmende Eichenart"); GÖPPERT 1853a: 466 und 1853b: 74 (sub: *Vaccinium simile*).

Quercus sp. (Knospenschuppe)
LARSSON 1978: Taf. 2A.

Quercus sp. (Pollen)
WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57; YOSHINO 1974: 455, 457, Taf. 115 Fig. 7 (Miz.A.).

? *Quercus* sp. (Blatt)
LANGENHEIM 1966: 207 (Mex.B.).

? *Quercus* sp. (Sternhaare)
Siehe unter Angiospermae indet.

Quercus sp. [keine weiteren Angaben]
PIELIŃSKA 1990: 147.

Tricolpopollenites

T. henrici microhenrici R. POT. (*Quercus*-Verwandter) (Pollen)
WETZEL 1953: 315, Abb. 9–10.

Fam. Geraniaceae

KIRCHHEIMER 1957: 414.

Erodium

E. nudum CONWENTZ 1886 (Fruchtteil)
CONWENTZ 1886b: 68, Taf. VII Fig. 29–31; CZECZOTT 1961: 129; GOTHAN & WEYLAND 1964: 441; KIRCHHEIMER 1957: 167, 629; SCHENK 1890: 530, Abb. 308/3–5 (nach CONW.).

Geranium

G. beyrichi CONWENTZ 1886 (2 Fruchtschnäbel)
CONWENTZ 1886b: 67, Taf. VII Fig. 26–28; CZECZOTT 1961: 129; GÖPPERT &

Berendt 1845: 108, Taf. VI Fig. 1–2 (sub: Dicotyledonen, C. Fruchttheile); Gothan & Weyland 1964: 441, Abb. 307 (nach Conw.); Kirchheimer 1957: 181, 629; Schenk 1890: 530.

Fam. Hamamelidaceae

Kirchheimer 1957: 405.

Corylopsis

Corylopsis sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Hamamelidanthium Conwentz 1886

Conwentz 1886b: 93.

H. mezii Abromeit 1926 (Blütenstand)
Abromeit 1926: 435, Abb. 1; Czeczott 1961: 130; Kirchheimer 1957: 493.

H. succineum Conwentz 1886 (Blütenstand)
Abromeit 1926: 436; Conwentz 1886b: 93, Taf. IX Fig. 26–29; Czeczott 1961: 130, Taf. I Fig. 15 (nach Conw.); Harms 1930: 345; Kirchheimer 1957: 493; Schenk 1890: 626, Abb. 342/5–7 (nach Conw.).

Fam. Hippocastanaceae

Aesculus

Aesculus sp. (Pollen)
Willemstein 1978: 33; – 1980: 57.

Fam. Juglandaceae

Juglans

Juglans sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457, Taf. 115 Fig. 6 (Miz.A.).

Pterocarya

Pterocarya sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Fam. Lauraceae

Kirchheimer 1957: 399.

Lauraceae sp. (Blatt)
Pielińska 1990: 147; Zalewska 1974: Abb. 16 (S. 48).

Lauraceae sp. (Blüte)
Skalski & Veggiani 1990: 40, Abb. 3 (Siz.B.).

Camphora

C. prototypa GÖPPERT 1864 – nec *C. protypa* MENGE 1858 (Blüte)
Siehe unter Fam. Celastraceae: *Celastrinanthium hauchecornei* CONWENTZ 1886.

C. protypa MENGE 1858 (Blüte)
Siehe: *Cinnamomum prototypum* (MENGE 1858) CONWENTZ 1886.

C. protypa? MENGE 1858 (Blatt)
Siehe: *Cinnamomum polymorphum* HEER.

Cinnamomum

C. felixii CONWENTZ 1886 (Blüte)
BÖLSCHE 1927: Abb. 2 (S. 55) (nach CONW.); CONWENTZ 1886b: 54, Taf. VI Fig. 1–5; CZECZOTT 1961: 128, Taf. I Fig. 9 (nach CONW.); WETTSTEIN 1891: Taf. I Fig. 5 (nach CONW.).

C. polymorphum HEER (Blatt)
BÖLSCHE 1927: Abb. 5 (S. 55) (nach CONW.); CONWENTZ 1886b: 51, Taf. V Fig. 6–8; CZECZOTT 1961: 128; GÖPPERT 1864: 191 (sub: *Camphora prototypa*); GÖPPERT & MENGE 1883: 58; HEER 1859: 309; – 1869: 8; MENGE 1858: 12, Taf. Fig. 14–15 (sub: *Camphora protypa*?).

C. prototypum (= *Camphora protypa* MENGE 1858 – nec *C. prototypa* GÖPP. 1864) CONWENTZ 1886 (Blüte)
CONWENTZ 1886b: 52, Taf. V Fig. 9–11; CZECZOTT 1961: 128, Taf. I Fig. 6 (nach CONW.); GOTHAN 1929: 115, Abb. 2a-b (nach CONW.); GOTHAN & WEYLAND 1964: Abb. 299b (S. 430) (nach CONW.); HEER 1859: 309; MÄGDEFRAU 1968: Abb. 328 (S. 396) (nach CONW.); MENGE 1858: 11, Taf. Fig. 10–12 (sub: *Camphora protypa*); WETTSTEIN 1891: Taf. I Fig. 6 (nach CONW.).

Laurus

L. gemellariana GÖPPERT 1879 (Blatt)
GÖPPERT 1871: 52 (nom.nud.); – 1879: 58, Abb. 1–3; SKALSKI & VEGGIANI 1990: 40. – (Siz.B.).

L. princeps CASPARY 1880 – nec HEER
Siehe unter Fam. Magnoliaceae: *Magnoliphyllum balticum* CONW. 1886.

Lindera

Lindera sp. (Blüte) [?]
WILLEMSTEIN 1987: 328.

Trianthera CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 49; GOTHAN & WEYLAND 1964: 431.

T. eusideroxyloides CONWENTZ 1886 (Blüte)
CONWENTZ 1886b: 50, Taf. V Fig. 1–5; CZECZOTT 1961: 128.

Fam. Leguminosae

Acacia

A. succini Braun 1854 (Teil eines Fiederblattes)
Braun 1854: 146, Taf. III Fig. 24–25 (sub: Bernstein-Einschluß); Conwentz 1886b: 76 (sub: Kopal-Einschluß); Kirchheimer 1937: 442; Mägdefrau 1968: 397. – (Kopal?).

Acacia sp. (Blatt)
Miranda 1963: 611 (Mex.B.).

Hymenaea

Hymenaea sp. (Blatt in Mex.B.)
Langenheim 1966: 207.

Hymenaea sp. (Blätter in Dom.B.)
Poinar 1985: Abb. (S. 41); Schlee 1984b: 64, Abb. 1, Farbtaf. 20–21; – 1986: 79, Titelblatt und Farbabb. 29; – 1990: 70, 74, Farbabb. 51; Schürmann 1989: Farbabb. S. 13 (nach Schlee 1986 u. 1990); Zahl 1977: Farbabb. S. 432, 433, 435.

Hymenaea sp. (Blüten in Dom.B.)
Davis 1989: 549, Abb. 5; Hueber & Langenheim 1986: 8, Titelblatt u. Abb. 1–6; Poinar 1985: 41 (Abb.).

Hymenaea sp. (Pollen)
Willemstein 1980: 57 (Dom.B.).

Mimosa

Mimosa sp. (Blatt)
Schlee 1980: 62, Taf. 41 unten (Dom.B.); – 1984b: Farbtaf. 17 (Dom.B.).

„Mimosoide“ Blüte
Hueber & Langenheim 1986: Abb. 11 (S. 10) (Dom.B.).

Fam. Linaceae

Gothan & Weyland 1964: 441; Kirchheimer 1957: 414.

Linum

L. oligocenicum Conwentz 1886 (Fruchtteil)
Conwentz 1886b: 72, Taf. VIII Fig. 4–6; Czeczott 1961: 129; Kirchheimer 1957: 214; Schenk 1890: 530, 595 („. . . möglicherweise Euphorbiafrucht“).

Fam. Loranthaceae

Enantioblastos Göpp. & Berendt 1845

E. viscoides Göpp. & Berendt 1845
Siehe unter Fam. Rubiaceae.

Loranthacites Conwentz 1886

Conwentz 1886b: 135.

L. succineus Conwentz 1886 (Zweig)
Conwentz 1886b: 135, Taf. XIII Fig. 6–7; – 1890: 122; Czeczott 1961: 132; Kirchheimer 1957: 388; Schenk 1890: 714.

Patzea Caspary 1872

Caspary 1872b: 20; Conwentz 1886b: 135; Kirchheimer 1957: 388.

P. gnetoides Caspary 1872
Siehe: *Patzea johniana* (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1886.

P. johniana (Göpp. & Ber. 1845) Conwentz 1886 (Blütenzweige u. Laubzweig)
Syn.: *Patzea gnetoides* Caspary 1872.
Caspary 1872b: 20 (sub: *Patzea gnetoides*); Conwentz 1886b: 136, Taf. XIII Fig. 8–12 (Blütenzweige), Fig. 13–14 (Laubzweig); – 1890: 123; Czeczott 1961: 132; Göppert 1850: 247, Taf. 51 Fig. 7 (Blütenzweig – nach Göpp. & Ber. 1845) (sub: *Ephedrites johnianus*); – 1853a: 463 (sub: *Ephedra johniana*); – 1853b: 72 (sub: *Ephedra johniana*); Göppert & Berendt 1845: 105, Taf. IV Fig. 8–10, Taf. V Fig. 1 (Blütenzweig) (sub: *Ephedrites johnianus*); Göppert & Menge 1883: 47, Taf. XVI Fig. 243–245, 247 (Blütenzweig); Schenk 1890: 354, 712 ff, Abb. 374/7–13 (Blüten- u. Blattzweig) (teilw. nach Conw.).

P. mengeana (Göpp. 1883) Conwentz 1886 (Blütenzweig)
Conwentz 1886b: 138, Taf. XIII Fig. 15–20; – 1890: 123; Czeczott 1961: 132; Göppert & Menge 1883: 48, Taf. XVI Fig. 248–250 (sub: *Ephedra mengeana*); Schenk 1890: 354, 712 ff, Abb. 374/1–6 (nach Conw.).

Viscophyllum

Viscophyllum sp. (Blatt)
Rüffle & Helms 1970: Taf. 1 Fig. 2.

Fam. Lythraceae

Lagerstroemia

Lagerstroemia sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 456, 457, Taf. 115 Fig. 8 (Miz.A.).

Fam. Magnoliaceae

Kirchheimer 1937: 473, 478; – 1957: 399.

Drimysophyllum Kirchheimer 1937

Kirchheimer 1937: 473.

D. succineum Kirchheimer 1937 (Blatt)
Andrée 1951: 39; Czeczott 1961: 129; Kirchheimer 1937: 474, Abb. 7–8, Taf. VIII Fig. 3; – 1957: 399.

Magnolilepis Conwentz 1886

Conwentz 1886b: 56.

M. prussica Conwentz 1886 (Stipula)
Conwentz 1886b: 56, Taf. VI Fig. 6–8; Czeczott 1961: 129; Kirchheimer 1937: 473, 478; Schenk 1890: 504.

Magnoliphyllum Conwentz 1886

Conwentz 1886b: 57.

M. balticum Conwentz 1886 (Blattabdruck)
Caspary 1880: 28 (sub: *Laurus princeps*); Conwentz 1886b: 57, Taf. VI Fig. 9; Kirchheimer 1937: 450, 473, 478 („. . . Stellung bei Magnoliaceen nicht begründet“); Schenk 1890: 504 („. . . zweifelhafte Abstammung“).

Fam. Myricaceae

Myrica

M. casparyana Schenk 1890 nom.nov. (Blütenstand)
[nom.nov. pro *Myrica linearis* Casp. 1881 – nec Lesquereux]
Caspary 1881: 23 (sub: *M. linearis*); Conwentz 1886b: 41 (sub: *M. linearis*); Czeczott 1961: 128 (sub: *M. linearis* u. *M. casparyana*); Kirchheimer 1957: 376; Schenk 1890: 453.

M. linearis Caspary 1881 – nec Lesquereux
Siehe: *M. casparyana* Schenk 1890 nom.nov.

Myrica sp. (Früchte in Österr.B.)
Bachmayer 1968: 639, Taf. 1–2; Vavra 1984: 12.

Myrica sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 456, 457 (Miz.A.).

?*Myrica* sp. (Blattreste in Österr.B.)
Bachmayer 1973: 59, Taf. 1 Fig. 2; Kovar-Eder 1990: 8, 240; Vavra 1984: 12.

Myriciphyllum Conwentz 1886

Conwentz 1886: 42.

M. oligocenicum Conwentz 1886 (Blatt)
Conwentz 1886b: 42, Taf. IV Fig. 14–16; Czeczott 1961: 128; Schenk 1890: 457.

Fam. Myrsinaceae

Kirchheimer 1957: 448.

Berendtia Göppert 1845

Conwentz 1886b: 119; Göppert & Berendt 1845: 80; Gothan & Weyland 1964: 466; Menzel 1921: 398.

B. primuloides Göppert 1845 (Blüte)
Conwentz 1886b: 119, Taf. XII Fig. 1–6; Czeczott 1961: 131, Taf. I Fig. 8 (nach

CONW.); GÖPPERT & BERENDT 1845: 80, Taf. V Fig. 21–26; SCHENK 1890: 737, Abb. 381/4–7 (nach CONW.); WETTSTEIN 1891: Taf. I Fig. 1 (nach CONW.).

B. rotata CONWENTZ 1886 (2 Blüten)
CONWENTZ 1886b: 120, Taf. XII Fig. 7–11; CZECZOTT 1961: 131; SCHENK 1890: 737, Abb. 381/8–11 (nach CONW.).

Myrsinopsis CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 118; MENZEL 1921: 398; WILLEMSTEIN 1987: 329.

M. succinea CONWENTZ 1886 (2 Blüten)
CONWENTZ 1886b: 118, Taf. XI Fig. 21–23; CZECZOTT 1961: 131, Taf. I Fig. 13 (nach CONW.); GOTHAN & WEYLAND 1964: 466, Abb. 326a-b (nach CONW.); LANGENHEIM 1964: Taf. XLII Fig. 21–23 (nach CONW. 1886) [nicht nach CONW. 1890!]; MENZEL 1921: 398, Abb. 318 (nach CONW.); SCHENK 1890: 737, Abb. 381/1–3 (nach CONW.).

Fam. Olacaceae

Ximenia

X. gracilis CONWENTZ 1886 (Frucht)
CONWENTZ 1886b: 78, Taf. VIII Fig. 14–15; CZECZOTT 1961: 130, Taf. I Fig. 5 (nach CONW.); KIRCHHEIMER 1957: 342, 387; SCHENK 1890: 575, 576, Abb. 327/3–4 (nach CONW.).

Fam. Oleaceae

Oleiphyllum CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 122.

O. boreale CONWENTZ 1886 (Blatt)
CONWENTZ 1886b: 122, Taf. XII Fig. 12–14; CZECZOTT 1961: 131; SCHENK 1890: 760 (sub: *Oleophyllum*).

Fam. Oxalidaceae

KIRCHHEIMER 1957: 414.

Oxalidites CASPARY 1887

CASPARY 1887a: 7.

O. averrhoides CONWENTZ 1886 (Frucht)
CONWENTZ 1886b: 70, Taf. VIII Fig. 1–3; CZECZOTT 1961: 129, Taf. I Fig. 14 (nach CONW.); KIRCHHEIMER 1957: 246; SCHENK 1890: 530, Abb. 308/1–2 (nach CONW.); WETTSTEIN 1891: Taf. I Fig. 7 (nach CONW.).

O. brachysepalus CASPARY 1887 (Frucht)
CASPARY 1887a: 7; – 1887b: 19; CONWENTZ 1886b: 71; CZECZOTT 1961: 129; SCHENK 1890: 530.

Fam. Papilionaceae

Dalbergia

D. sommerfeldii CASPARY 1872 (Blatt)
CASPARY 1872a: 17; CONWENTZ 1886b: 107; CZECZOTT 1961: 131.

Leguminosites

L. myrtifolius (Göpp. 1853) Conwentz 1886 (Blattabdruck)
Conwentz 1886b: 107, Taf. XI Fig. 1; Czeczott 1961: 131; Göppert 1853a: 464 (sub: *Salix myrtifolia* [nom.nud.]); – 1853b: 73 (sub: *Salix myrtifolia* [nom.nud.]); Langenheim 1964: Taf. XLII Fig. 1 (nach Conw. 1886) [nicht nach Conw. 1890!].

Fam. Pentaphylacaceae

Kirchheimer 1957: 419.

Pentaphylax

Willemstein 1987: 328.

P. oliveri Conwentz 1886 (2 Blüten)
Conwentz 1886b: 61, Taf. VII Fig. 1–8; Gothan & Weyland 1964: 447, Taf. 27 Fig. 9 (nach Conw.); Mattfeld 1942: 18; Menzel 1921: 391, Abb. 314/3 (nach Conw.); Schenk 1890: 516, Abb. 300/3–4 (nach Conw.).

P. oliveri Conwentz 1886 (Blatt)
Conwentz 1886b: 61, Fig. 9–11; Czeczott 1961: 129.

Fam. Phytolaccaceae

Phytolaccaceae sp. (Blüte)
Zahl 1977: Farbabb. (S. 435) (Dom.B.).

Fam. Pittosporaceae

Kirchheimer 1957: 405.

Billardierites Caspary 1881

Caspary 1881: 24.

B. longistylus Caspary 1881 (Blüte)
Caspary 1881: 24; Conwentz 1886b: 80, Taf. VIII Fig. 16–19; Czeczott 1961: 130, Taf. I Fig. 10 (nach Conw.); Gothan & Weyland 1964: 433; Schenk 1890: 578, Abb. 327/5–6 (nach Conw.).

Fam. Plantaginaceae

Plantago

Plantago sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457 (Miz.A.).

Fam. Polygonaceae

Polygonum

P. convolvuloides Conwentz 1886 (Samen)
Conwentz 1886b: 48, Taf. IV Fig. 23–26; Czeczott 1961: 128; Kirchheimer 1957: 264, 389.

Rumex

Rumex sp. (Pollen)
WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57.

Fam. Proteaceae

KIRCHHEIMER 1937: 470 (Fußnote).

Dryandra

D. duisburgii CASPARY 1872 (Blatt)
CASPARY 1872a: 17; CONWENTZ 1886b: 100; CZECZOTT 1961: 131; KIRCHHEIMER 1937: 470 (Fußnote: „. . . dürfte Myraceen-Blatt sein“).

Hakea

H. berendtiana GÖPPERT 1864
Siehe unter Fam. Fagaceae: *Dryophyllum berendtianum* (GÖPP. 1864) KIRCHHEIMER 1937.

Lomatites

L. berendtianum (GÖPP. 1864) CONWENTZ 1886
Siehe unter Fam. Fagaceae: *Dryophyllum berendtianum* (GÖPP. 1864) KIRCHHEIMER 1937.

Lomatites sp. (Blatt)
CASPARY 1872a: 17; CONWENTZ 1886b: 100; CZECZOTT 1961: 131.

Persoonia

P. subrigida CASPARY 1872 (Blatt)
CASPARY 1872b: 20; CONWENTZ 1886b: 98; CZECZOTT 1961: 130; KIRCHHEIMER 1937: 470 (Fußnote).

Proteacites

P. pinnatipartitus CASPARY 1881 (Blattabdruck in Beckerit)
CASPARY 1881: 25; CONWENTZ 1886b: 98; CZECZOTT 1961: 131; KIRCHHEIMER 1937: 470 (Fußnote).

Fam. Pyrolaceae

Pyrola

P. uniflora GÖPP. 1853 – nec L. (Fruchtzweig-Reste)
CONWENTZ 1886b: 109 („. . . nicht bestimmbar – Name muß eingezogen werden“); GÖPPERT 1853a: 466; – 1853b: 74.

Fam. Rhamnaceae

Rhamnus

R. apiculata CASPARY 1872 (Frucht)
CASPARY 1872b: 20; CONWENTZ 1886b: 84; CZECZOTT 1961: 130.

Fam. Rosaceae

Kirchheimer 1957: 411.

Rosaceae sp. (ohne weitere Angaben)
Pielińska 1990: 147.

Mengea Conwentz 1886

M. palaeogena (Menge 1858) Conwentz 1886
Siehe: *Pteropetalum palaeogonum* Menge 1858.

Pteropetalum Menge 1858
(*Mengea* Conw. 1886)

Menge 1858: 14.

P. palaeogonum Menge 1858 (Blüten)
Conwentz 1886b: 102, Taf. X Fig. 13–16 (sub: *Mengea palaeogena*); Czeczott 1961: 131; Kirchheimer 1942b: 209; – 1957: 411; Menge 1858: 14, Taf. Fig. 20–23; Schenk 1890: 668, Abb. 356/1–3 (nach Conw.) (sub: *Mengea palaeogena*).

Fam. Rubiaceae

Gothan & Weyland 1964: 472.

Cephalanthus

cf. *Cephalanthus* sp. (ohne weitere Angaben)
Pielińska 1990: 147.

Enantioblastos Göpp. & Berendt 1845

Conwentz 1886b: 127; Göppert & Berendt 1845: 76; Menzel 1921: 404.

E. viscoides Göppert & Berendt 1845 (Zweig)
Conwentz 1886b: 127, Taf. XII Fig. 20–22; Czeczott 1961: 132; Göppert & Berendt 1845: 76, Taf. VI Fig. 6–7; Schenk 1890: 783, Abb. 398/1–3 (nach Conw.).

Sendelia Göppert & Berendt 1845

Conwentz 1886b: 126; Göppert & Berendt 1845: 81; Menzel 1921: 404.

S. ratzeburgiana Göppert & Berendt 1845 (Blüte)
Conwentz 1886b: 126, Taf. XII Fig. 16–19; Czeczott 1961: 132; Göppert & Berendt 1845: 81, Taf. V Fig. 18–20; Schenk 1890: 783, Abb. 398/4–7 (nach Conw.).

Fam. Salicaceae

Populites Göppert 1845

P. succineus Göppert & Berendt 1845 (Blattabdruck)
Conwentz 1886b: 43 („. . . nicht zu identifizieren – Name muß eingezogen werden“); Göppert & Berendt 1845: 105, Taf. V Fig. 66; Kirchheimer 1937: 450 („. . . unbestimmbar“).

Saliciphyllum CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 43.

S. succineum CONWENTZ 1886 (Blatt)
Syn.: *Salix attenuata* M. & G. 1853.
CONWENTZ 1886b: 44, Taf. IV Fig. 17–19; CZECZOTT 1961: 128; GÖPPERT 1853a: 464 (sub: *Salix attenuata*) [nom.nud.]; – 1853b: 73 (sub: *Salix attenuata*) [nom.nud.]; KIRCHHEIMER 1937: 450.

Salix

S. attenuata M. & G. 1853
Siehe: *Saliciphyllum succineum* CONWENTZ 1886.

S. myrtifolia G. & B. 1853
Siehe unter Fam. Papilionaceae: *Leguminosites myrtifolius* (GÖPP. 1853) CONWENTZ 1886.

S. squamaeformis M. & G. 1853 (Blattschuppe)
CONWENTZ 1886b: 44 („. . . unbestimmbare Schuppe"); GÖPPERT 1853a: 464 [nom.nud.]; – 1853b: 73 [nom.nud.].

Salix sp. (Pollen)
YOSHINO 1974: 455, 457, Taf. 115 Fig. 4 (Miz.A.).

Fam. Santalaceae

Osyris

GOTHAN & WEYLAND 1964: 418; MENZEL 1921: 368; WILLEMSTEIN 1987: 331.

O. ovata CASPARY 1881 (Blüte)
CASPARY 1881: 24; CONWENTZ 1886b: 134; CZECZOTT 1961: 132; SCHENK 1890: 709 (irrtüml.: O. lata).

O. schiefferdeckeri CASPARY 1881 (Blüte)
CASPARY 1881: 24; CONWENTZ 1886b: 133; CZECZOTT 1961: 132; SCHENK 1890: 709.

Thesianthium CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 132; GOTHAN & WEYLAND 1964: 418; MENZEL 1921: 368.

Th. inclusum CONWENTZ 1886 (Blüte)
CONWENTZ 1886b: 132, Taf. XIII Fig. 1–5; CZECZOTT 1961: 132; SCHENK 1890: 709, Abb. 373/15–18 (nach CONW.).

Fam. Saxifragaceae

Adenanthemum CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 91; WILLEMSTEIN 1987: 329.

A. iteoides CONWENTZ 1886 (Blüte)
CONWENTZ 1886b: 92, Taf. IX Fig. 15–25; CZECZOTT 1961: 130; GOTHAN & WEYLAND 1964: 432; SCHENK 1890: 619, Abb. 339/8–11 (nach CONW.).

Deutzia

Gothan & Weyland 1964: 432; Willemstein 1987: 329.

D. divaricata Conwentz 1886 (Antheren)
Conwentz 1886b: 91, Taf. IX Fig. 11–14; Czeczott 1961: 130; Schenk 1890: 618, Abb. 339/3–4 (nach Conw.).

D. tertiaria Conwentz 1886 (Anthere)
Conwentz 1886b: 91, Taf. IX Fig. 8–10; Czeczott 1961: 130; Schenk 1890: 618, Abb. 339/5–7 (nach Conw.).

Stephanostemon Caspary 1880

Caspary 1880: 29; Conwentz 1886b: 89; Gothan & Weyland 1964: 432; Willemstein 1987: 329.

St. brachyandra Caspary 1880 (Blüte)
Caspary 1880: 29; Conwentz 1886b: 89; Czeczott 1961: 130; Schenk 1890: 617.

St. helmi Conwentz 1886 (Blüte)
Conwentz 1886b: 89, Taf. IX Fig. 4–7; Czeczott 1961: 130; Schenk 1890: 617, Abb. 339/1–2 (nach Conw.).

Fam. Scrophulariaceae

Verbascum

V. nudum Göppert 1853 (Blüte)
Göppert 1853a: 466; – 1853b: 74.

V. thapsiforme Schrad (rez. Art) (Blüte)
Göppert 1853a: 466; – 1853b: 74.

Fam. Theaceae

(Ternstroemiaceae)

Theaceae sp. (Blüte)
Kosmowska-Ceranowicz & Mierzejewski 1978: Abb. (S. 35).

Theaceae sp. (ohne weitere Angaben)
Pielińska 1990: 147.

Stuartia

St. kowalewskii Caspary 1872 (Blüte)
Caspary 1872a: 17; – 1887b: 18; Conwentz 1886b: 63; Czeczott 1961: 129; Gothan 1929: 114, Abb. 1, Farbtaf. (S. 128); Gothan 1948: Abb. 9 (S. 20); Gothan & Weyland 1964: 455; Kirchheimer 1957: 584; Menzel 1921: 391; Schenk 1890: 517.

Fam. Thymelaeaceae

Kirchheimer 1957: 435.

Eudaphniphyllum Conwentz 1886

Conwentz 1886b: 95.

E. balticum Conwentz 1886 (Blatt)
Conwentz 1886b: 96, Taf. X Fig. 7–10; Czeczott 1961: 130.

E. nathorsti Conwentz 1886 (Blattabdruck)
Conwentz 1886b: 95, Taf. X Fig. 1; Czeczott 1961: 130.

E. oligocenicum Conwentz 1886 (2 Blätter)
Conwentz 1886b: 96, Taf. X Fig. 6; Czeczott 1961: 130.

E. rosmarinoides (M. & G. 1853) Conwentz 1886 (Zweig m. mehreren Blättern u. Einzelblüte)
Conwentz 1886b: 96, Taf. X Fig. 2–5; Czeczott 1961: 130; Göppert 1853a: 465 (sub: *Andromeda rosmarinoides*); – 1853b: 74 (sub: *Andromeda rosmarinoides*); Schenk 1890: 648, Abb. 352/1 (nach Conw.).

Fam. Tiliaceae

Tilia sp. (Pollen)
Willemstein 1987: Titelblatt-Abb.

Fam. Ulmaceae

Ulmaceae sp. (Blattabdruck)
Bachofen-Echt 1949: 31, Abb. 25.

Ulmacites Caspary

U. succineus Caspary (Blattabdruck) [Manuskriptname]
Conwentz 1886b: 47; Kirchheimer 1937: 450 („. . . unbestimmbar"); – 1957: 386 („. . . unbestimmbar").

Ulmipollenites

U. undulosus Wolff (Pollen)
Petrescu et al. 1989: 192 (Rum.B.).

Ulmus

Ulmus sp. (Pollen)
Yoshino 1974: 455, 457 (sub: *Ulmus – Zelkowa*) (Miz.A.).

Zelkowa

Zelkowa sp. (Pollen)
Willemstein 1978: 33; – 1980: 57; Yoshino 1974: 455, 457 (sub: *Ulmus – Zelkowa*) (Miz.A.).

Fam. Umbelliferae

Chaerophyllum

Ch. dolichocarpum CONWENTZ 1886 (Frucht)

CONWENTZ 1886b: 87, Taf. IX Fig. 1–3; CZECZOTT 1961: 130; GOTHAN & WEYLAND 1964: 463, Abb. 324e (nach CONW.); KIRCHHEIMER 1957: 131, 441; MENZEL 1921: 396, Abb. 317/5–6 (nach CONW.); SCHENK 1890: 602.

Fam. Urticaceae

Urticaceae sp. (Pollen)

WILLEMSTEIN 1978: 33; – 1980: 57.

Forskohleanthium CONWENTZ 1886

CONWENTZ 1886b: 45.

F. nudum CONWENTZ 1886 (Blüte)

CONWENTZ 1886b: 45, Taf. IV Fig. 20–22; CZECZOTT 1961: 128; GÖPPERT 1853a: 464 („ähnlich *Salix monandra*"); – 1853b: 73 („ähnlich *Salix monandra*"); GOTHAN & WEYLAND 1964: 417; KIRCHHEIMER 1957: 387; SCHENK 1890: 484, Abb. 288/5–6 (nach CONW.).

Fam. Vitaceae

Vitaceae sp. (ohne weitere Angaben)

PIELIŃSKA 1990: 147.

Familie inc. sed.

Dermatophyllites GÖPPERT & BERENDT 1845 – nec HEER

CONWENTZ 1886b: 108; GÖPPERT 1853a: 464; – 1853b: 73; MENZEL 1921: 404; SCHENK 1890: 600.

D. attenuatus GÖPPERT & BERENDT 1845 (Blatt)

CONWENTZ 1886b: 108 („. . . system. Stellung kaum zu ermitteln"); GÖPPERT & BERENDT 1845: 78, Taf. V Fig. 62.

D. azaleoides GÖPPERT & BERENDT 1845 (Blatt)

CONWENTZ 1886b: 108 („. . . system. Stellung kaum zu ermitteln"); GÖPPERT & BERENDT 1845: 76, Taf. V Fig. 53–54; SCHENK 1890: 598, Abb. 335/4.

D. dentatus GÖPPERT & BERENDT 1845 (Blatt)

CONWENTZ 1886b: 108 („. . . system. Stellung kaum zu ermitteln"); GÖPPERT & BERENDT 1845: 78, Taf. V Fig. 64–65.

D. kalmioides GÖPPERT & BERENDT 1845 (Blatt)

CONWENTZ 1886b: 108 („. . . system. Stellung kaum zu ermitteln"); GÖPPERT & BERENDT 1845: 77, Taf. V Fig. 63, 67–68.

D. latipes GÖPPERT & BERENDT 1845

Siehe unter Fam. Dilleniaceae: *Hibbertia latipes* (GÖPP. & BER. 1845); CONWENTZ 1886.

D. minutulus GÖPPERT & BERENDT 1845 (Blatt)
CONWENTZ 1886b: 108 („. . . system. Stellung kaum zu ermitteln"); GÖPPERT & BERENDT 1845: 78, Taf. V Fig. 61.

D. porosus GÖPPERT & BERENDT 1845 (Blatt)
CONWENTZ 1886b: 108 („. . . system. Stellung kaum zu ermitteln"); GÖPPERT & BERENDT 1845: 77, Taf. V Fig. 58–59.

D. revolutus GÖPPERT & BERENDT 1845 (Blatt)
CONWENTZ 1886b: 108 („. . . system. Stellung kaum zu ermitteln"); GÖPPERT & BERENDT 1845: 78, Taf. V Fig. 69–70.

D. stelligerus GÖPPERT & BERENDT 1845 (Blatt)
CONWENTZ 1886b: 108 („. . . system. Stellung kaum zu ermitteln"); GÖPPERT & BERENDT 1845: 76, Taf. V Fig. 48–50.

Nomina nuda

sind nach CONWENTZ 1886b: 108, folgende Taxa:
Dermatophyllites acutifolius M. & G. 1853; *D. hispidulus* M. & G. 1853; *D. lanceolatus* M. & G. 1853; *D. obovatus* M. & G. 1853; *D. obtusus* G. 1853; *D. repandus* G. 1853; *D. subalatus* M. & G. 1853.
GÖPPERT 1853a: 465; – 1853b: 73–74.

3.10.2.2. Zusammenstellung der Blüten-, Pollen-, Frucht-, Blatt-, Knospen- und Holz-Einschlüsse

a. Blüten

Fam. Aceraceae

Acer majus CASP.; *A. micranthum* CASP.; *A. scharlokii* CASP.; *A. schumanni* CONW.; *A. succineum* CASP.

Fam. Anacardiaceae

Tapirira durhamii MIRANDA (Mex.B.).

Fam. Aquifoliaceae

Ilex aurita CASP.; *I. minor* CASP.; *I. minuta* CONW.; *I. multiloba* CASP.; *I. prussica* CASP.; *Ilex* sp.

Fam. Celastraceae

Celastrinanthium hauchecornei CONW.; *Celastrus lepidus* HEER.

Fam. Clethraceae

Clethra sp.

Fam. Connaraceae

Connaracanthium roureoides CONW.

Fam. Ericaceae

Andromeda polytricha Casp.

Fam. Euphorbiaceae

Antidesma maximowiczii Conw.

Fam. Fagaceae

Castanea brachyandra Casp.; *C. longistaminea* (Casp.) Conw.; *C. subvillosa* (Casp.) Conw. [= ?Syn. von *C. longistaminea*]; (?*Fagus succinea* G. & M.);
Quercus capitato-pilosa Casp.; *Q. klebsii* Casp.; *Q. meyeriana* (Göpp. & Ber.) Unger; *Q. mucronata* Casp.; *Q. subglabra* Casp.; *Quercus* sp. (Balt.B., Bitt.B.).

Fam. Hamamelidaceae

Hamamelidanthium mezii Abromeit; *H. succineum* Conw.

Fam. Lauraceae

Cinnamomum felixii Conw.; *C. prototypum* (Menge) Conw.; *Lindera* sp. [?];
Trianthera eusideroxyloides Conw.
Lauraceae sp. (Siz.B.).

Fam. Leguminosae

Hymenaea sp. (Dom.B.).
„Mimosenartige" Blüte (Dom.B.).

Fam. Loranthaceae

Patzea johniana (Göpp. & Ber.) Conw.; *P. mengeana* (Göpp.) Conw.

Fam. Myricaceae

Myrica casparyana Schenk.

Fam. Myrsinaceae

Berendtia primuloides Göpp.; *B. rotata* Conw.; *Myrsinopsis succinea* Conw.

Fam. Pentaphylacaceae

Pentaphylax oliveri Conw.

Fam. Phytolaccaceae

Phytolaccaceae sp. (Dom.B.).

Fam. Pittosporaceae

Billardierites longistylus Casp.

Fam. Rosaceae

Pteropetalum palaeogonum Menge.

Fam. Rubiaceae

Sendelia ratzeburgiana Göpp. & Ber.

Fam. Santalaceae

Osyris ovata CASP.; *O. schiefferdeckeri* CASP.; *Thesianthium inclusum* CONW.

Fam. Saxifragaceae

Adenanthemum iteoides CONW.; *Deutzia divaricata* CONW. (Antheren); *D. tertiaria* CONW. (Anthere); *Stephanostemon brachyandra* CASP.; *St. helmi* CONW.

Fam. Scrophulariaceae

Verbascum nudum GÖPP.; *V. thapsiforme* SCHRAD.

Fam. Theaceae

Stuartia kowalewskii CASP.
Theaceae sp.

Fam. Urticaceae

Forskohleanthium nudum CONW.

b. Pollen

Fam. Aceraceae

Acer sp.

Fam. Betulaceae

Alnus sp. (Miz.A.); *Betula* sp.; *Carpinus* sp. (Miz.A.); *Corylus* sp. (Miz.A.).

Fam. Caprifoliaceae

Viburnum sp. (Miz.A.).

Fam. Celastraceae

Euonymus sp. (Miz.A.).

Fam. Chenopodiaceae

Chenopodiaceae sp.

Fam. Compositae

Artemisia sp. (Balt.B., Miz.A.).
Compositae sp.

Fam. Cruciferae

Cruciferae sp.

Fam. Elaeagnaceae

Elaeagnus sp. (Miz.A.).

Fam. Ericaceae

?Ericaceae sp.

Fam. Fagaceae

Castanea sp. (Miz.A.); *Castanopsis* sp. (Miz.A.); *Cupuliferoidaepollenites liblarensis* Thomas (Rum.B.); *Fagus* sp. (Miz.A.); *Quercus* sp. (Balt.B., Miz.A.); *Tricolpopollenites henrici microhenrici* R. Pot.

Fam. Hamamelidaceae

Corylopsis sp. (Miz.A.).

Fam. Hippocastanaceae

Aesculus sp.

Fam. Juglandaceae

Juglans sp. (Miz.A.); *Pterocarya* sp. (Miz.A.).

Fam. Leguminosae

Hymenaea sp. (Dom.B.).

Fam. Lythraceae

Lagerstroemia sp. (Miz.A.).

Fam. Myricaceae

Myrica sp. (Miz.A.).

Fam. Plantaginaceae

Plantago sp. (Miz.A.).

Fam. Polygonaceae

Rumex sp.

Fam. Salicaceae

Salix sp. (Miz.A.).

Fam. Tiliaceae

Tilia sp.

Fam. Ulmaceae

Ulmipollenites undulosus Wolff (Rum.B.); *Ulmus* sp. (Miz.A.); *Zelkowa* sp. (Balt.B., Miz.A.).

Fam. Urticaceae

Urticaceae sp.

c. Früchte u. Samen

Fam. Campanulaceae

Carpolithus specularioides Casp.

Fam. Cistaceae

Cistinocarpum roemeri Conw.

Fam. Clethraceae

Clethra berendtii (Göpp.) Casp.

Fam. Ericaceae

Andromeda brachysepala Casp.; *A. glabra* Casp.; *A. goepperti* Conw.; *A. polytricha* Casp.; *Orphanidesites primaevus* Casp.

Fam. Fagaceae

(?*Fagus succinea* Göpp. & M.).

Fam. Geraniaceae

Erodium nudum Conw. (Fruchtteil); *Geranium beyrichi* Conw. (Fruchtschnabel).

Fam. Linaceae

Linum oligocenicum Conw. (Fruchtteil).

Fam. Myricaceae

Myrica sp. (Österr.B.).

Fam Olacaceae

Ximenia gracilis Conw.

Fam. Oxalidaceae

Oxalidites averrhoides Conw.; *O. brachysepalus* Casp.

Fam. Polygonaceae

Polygonum convolvuloides Conw. (Samen).

Fam. Rhamnaceae

Rhamnus apiculata Casp.

Fam. Umbelliferae

Chaerophyllum dolichocarpum Conw.

d. Blätter, Zweige

Fam. Apocynaceae

Apocynophyllum jentzschii Conw.

Fam. Celastraceae

Celastrus fromherzi Braun (Kopal?); *C. lepidus* Heer.

Fam. Dilleniaceae

Hibbertia amoena Conw.; *H. latipes* (Göpp. & Ber.) Conw.; *H. tertiaria* Conw.

Fam. Ericaceae

Andromeda imbricata Conw.; *A. primaeva* (Menge) Conw.; *Ericiphyllum ternatum* Conw.; (?*Erica eridanica* Menge).
Ericaceae sp.

Fam. Fagaceae

Dryophyllum berendtianum (Göpp.) Kirchheimer; *D. furcinerve* (Rossmässler) Schmalh.;
(?*Fagus humata* M. & G.);
Quercus henscheana Casp.; (?*Quercus distans* G. & M.); ?*Quercus* sp. (Mex.B.).

Fam. Lauraceae

Cinnamomum polymorphum Heer; *Laurus gemellariana* Göpp. (Siz.B.).
Lauraceae sp.

Fam. Leguminosae

Acacia succini Braun (Kopal?); *Acacia* sp. (Mex.B.); *Hymenaea* sp. (Dom.B., Mex.B.); *Mimosa* sp. (Dom.B.).

Fam. Loranthaceae

Loranthacites succineus Conw.; *Patzea johniana* (Göpp. & Ber.) Conw.; *Viscophyllum* sp.

Fam. Magnoliaceae

Drimysophyllum succineum Kirchheimer; *Magnolilepis prussica* Conw. (Stipula); (?*Magnoliphyllum balticum* Conw.).

Fam. Myricaceae

?*Myrica* sp. (Österr.B.); *Myriciphyllum oligocenicum* Conw.

Fam. Oleaceae

Oleiphyllum boreale Conw.

Fam. Papilionaceae

Dalbergia sommerfeldii Casp.; *Leguminosites myrtifolius* (Göpp.) Conw.

Fam. Pentaphylacaceae

Pentaphylax oliveri Conw.

Fam. Proteaceae

Dryandra duisburgii Casp.; *Lomatites* sp.; *Persoonia subrigida* Casp.; *Proteacites pinnatipartitus* Casp.

Fam. Rubiaceae

Enantioblastos viscoides Göpp. & Ber.

Fam. Saliceae

Saliciphyllum succineum CONW.

Fam. Thymelaeaceae

Eudaphniphyllum balticum CONW.; *E. nathorsti* CONW.; *E. oligocenicum* CONW.; *E. rosmarinoides* (M. & G.) CONW.

Fam. Ulmaceae

Ulmaceae sp.
(? *Ulmacites succineus* CASP.).

Fam. inc. sed.

Dermatophyllites attenuatus GÖPP. & BER.; *D. azaleoides* GÖPP. & BER.; *D. dentatus* GÖPP. & BER.; *D. kalmioides* GÖPP. & BER.; *D. minutulus* GÖPP. & BER.; *D. porosus* GÖPP. & BER.; *D. revolutus* GÖPP. & BER.; *D. stelligerus* GÖPP. & BER.

Nomina nuda

Dermatophyllites acutifolius M. & G.; *D. hispidulus* M. & G.; *D. lanceolatus* M. & G.; *D. obovatus* M. & G.; *D. obtusus* G.; *D. repandus* G.; *D. subalatus* M. & G.

Folgende Blatt-Einschlüsse gelten als unbestimmbar, ihre Namen müssen, nach Ansicht späterer Autoren, eingezogen werden:
Alnites succineus GÖPP. & BER.; *Populites succineus* GÖPP. & BER.; *Salix squamaeformis* M. & G.

e. Knospen

Fam. Fagaceae

Quercus macrogemma CONW.; *Q. microgemma* CONW.; *Quercus* sp. (Knospenschuppe).

f. Holzreste

Fam. Fagaceae

Quercites primaevus GÖPP.

4. Bibliographie

Abromeit, J. (1926): Ein Beitrag zur Bernsteinflora Ostpreußens. – Botanisches Archiv, **16**: 435–436, 1 Abb.; Königsberg.

Acra, A., Milki, R. & Acra, F. (1972): The occurrence of amber in Lebanon. – L'Association Libanaise pour L'Avancement des Sciences. – Quatrième Réunion scientifique 14–16 Décembre 1972. Abstracts: 76–77; Beyrouth/Liban.

André, K. (1924): Ostpreußens Bernstein und seine Bedeutung, hauptsächlich für Wissenschaft, Kunstgewerbe und Industrie. – Ostdeutscher Naturwart, **1924**: 183–189, 13 Abb.; Breslau.

– (1927): Vom „Ostpreußischen Gold", dem Bernstein im Allgemeinen und von der Klebs'schen Bernsteinsammlung und ihrer Bedeutung für Königsberg und die Bernsteinforschung im Besonderen. – Königsberger Universitätsbund. Jahresbericht **1926/27**: 18–36, 5 Abb.; Königsberg.

– (1933): [Referate über Blunck, G. (1929) und Grüss, J. (1931a/1931b)]. – Bernstein-Forschungen, Heft **3**: 199–200; Berlin & Leipzig.

– (1951): Der Bernstein. Das Bernsteinland und sein Leben. 96 S., 24 Abb., 3 Karten; Stuttgart (Kosmos).

Anonymus (1931): Bakterieneinschlüsse im Bernstein. – Kosmos, **28**: 256; Stuttgart.

Aycke, J. C. (1835): Fragmente zur Naturgeschichte des Bernsteins. 107 S.; Danzig (Nicolai).

Bachmayer, F. (1962): Fossile Pilzhyphen im Flyschharz des Steinbruches im Höbersbachtal bei Gablitz in Niederösterreich. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, **65**: 47–49, 1 Taf.; Wien.

– (1968): Ein bemerkenswerter Fund: Myrica-Früchte im Flyschharz. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, **72**: 639–643, 2 Taf.; Wien.

– (1973): Ein Myrica(?)-Blatt im Flyschharz. – Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, **77**: 59–62, 1 Taf.; Wien.

Bachofen-Echt, A. (1949): Der Bernstein und seine Einschlüsse. 204 S., 188 Abb.; 1 Taf.; Wien (Springer). – [Siehe hierzu auch: Kirchheimer (1949)]

Barfod, J., Jacobs, F. & Ritzkowski, S. (1989): Bernstein. Schätze in Niedersachsen. 96 S., zahlr. Abb.; Seelze (Knorr & Hirth).

Barthel, M. & Hetzer, H. (1982): Bernstein-Inklusen aus dem Miozän des Bitterfelder Raumes. – Zeitschrift für angewandte Geologie, **28**: 314–336, 16 Abb., 7 Taf., 2 Diagr.; Berlin.

Berkeley, M. J. (1848): On three species of Mould detected by Dr. Thomas in the amber of East Prussia. – Annals and Magazine of Natural History, Ser. 2, **2**: 380–383, Taf. XI-XII; London.

Blunck, G. (1929): Bakterieneinschlüsse im Bernstein. – Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, **1929**, Abt. B: 554–555; Stuttgart.

Bock, F. S. (1767): Versuch einer kurzen Naturgeschichte des preußischen Bernsteins und einer neuen wahrscheinlichen Erklärung seines Ursprunges. 146 S.; Königsberg (Zeisens & Hartung).

– (1781): Beschreibung zweyer vom Bernstein durchdrungener Holzstücke, nebst einigen Anmerkungen über den Ursprung des Bernsteins in Preußen. – Der Naturforscher, **16**: 57–70, Taf. III; Halle.

Bölsche, W. (1927): Im Bernsteinwald. – Kosmos-Buchbeilage: 78 S., 41 Abb.; Stuttgart (Franckh).

Bogner, J. (1976): Die systematische Stellung von *Acoropsis* Conwentz, einer fossilen Aracee aus dem Bernstein. – Mitteilungen der Bayrischen Staatssammlung für Paläontologie und Geologie, Nr. **16**: 95–98, 1 Abb.; München.

Braun, A. (1854): Einige Beiträge zur Flora der Tertiär-Zeit. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie u. Petrefakten-Kunde, Jg. **1854**: 138–147, Taf. III; Stuttgart.

– (1861): (. . . über die im Bernstein vorkommenden Pflanzenreste). – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, **13** (Sitzungsbericht): 4–7; Berlin.

Breyne, J. Ph. (1734)*): An account of a leaf of a plant impressed in a piece of amber. – The Philosophical Transactions, **6**, Pt. II: 232–233, Taf. XI Fig. 86; London.

*) Von Fischer (1939) übernommenes Zitat – Publikation war nicht verfügbar.

Bronn, H. G. (1848): Index palaeontologicus. 1. Abth.: A Nomenclator palaeontologicus. 1. Hälfte (A–M): I–LXXXIX & 1–775; 2. Hälfte (N–Z): 777–1381. – Handbuch einer Geschichte der Natur, **3**; Stuttgart (Schweizerbart).

Brotherus, V. F. (1925): Fossile Andreaeales und Bryales. – *In*: Die Natürlichen Pflanzenfamilien (Hrsg.: Engler, A. & Prantl, K.), 2. Aufl., **11**: Musci (Laubmoose) 2. Hälfte: 523; Berlin (Duncker & Humblot).

Caspary, R. (1872a): (. . . einige Pflanzenreste aus der Bernsteinzeit). – Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **13** (1872–73) (Sitzungsberichte): 17–18; Königsberg.

– (1872b): (. . . einige pflanzliche Bernsteineinschlüsse). – Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **13** (1872–73) (Sitzungsberichte): 19–21; Königsberg.

– (1880): (. . . über einige pflanzliche Abdrücke und Einschlüsse in Bernstein). – Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **21**, 1. Abth. (Sitzungsberichte): 28–30; Königsberg.

– (1881): (. . . über neue fossile Pflanzen der Blauen Erde, d. h. des Bernsteins, des Schwarzharzes und des Braunharzes). – Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **22**, 1. Abth. (Sitzungsberichte): 22–31; Königsberg.

– (1887a)*): Einige neue Pflanzenreste aus dem samländischen Bernstein. – Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **27** (1886), Abhandlungen: 1–8, Taf. I; Königsberg.

*) Offenbar erschien diese Publikation bereits 1886 als separater Druck; die Veröffentlichung in den Abhandlungen der Schriften . . . erschien jedoch erst 1887.

– (1887b): (. . . über neue Bernsteinpflanzen). – Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **27** (1886) (Sitzungsberichte): 18–19; Königsberg.

– (1907) – Siehe: Caspary, R. & Klebs, R. (1907).

Caspary, R. & Klebs, R. (1907): Die Flora des Bernsteins und anderer fossiler Harze des ostpreußischen Tertiärs. – Abhandlungen der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt, N.F. **4**: 182 S. & Atlas mit 30 Taf.; Berlin.

Cockerell, T. D. A. (1910): Notes on the genus *Sambucus*. – Torreya, **10**: 125–128, 1 Abb.; New York.

Conwentz, H. (1886a): Die Bernsteinfichte. – Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, **4**: 375–377; Berlin.

– (1886b): Die Angiospermen des Bernsteins. – *In*: Göppert, H. R. & Menge, A.: Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart, Bd. **2**: IX & 140 S., 13 Taf.; Danzig (Engelmann).

– (1889): Über Thyllen und Thyllen-ähnliche Bildungen vornehmlich im Holze der Bernsteinbäume. – Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, **7** (Generalversammlungsheft): (34)–(40); Berlin.

– (1890): Monographie der baltischen Bernsteinbäume. 151 S., 18 Taf.; Danzig & Leipzig (Engelmann).

Czeczott, H. (1961): Sklad i wiek flory bursztynow baltyckich. – Prace Muzeum Ziemi, Nr. **4**, Prace Paleobotaniczne: 119–145, 1 Taf.; Warszawa. – [Engl. Zusammenfass. S. 139–145: The flora of the Baltic amber and its age]

Davis, D. R. (1989): An exceptional fossil amber collection acquired by the Smithsonian Institution. – Proceedings of the Entomological Society of Washington, **91**: 545–550, 11 Abb.; Washington.

Dijkstra, S. J. (1975): Gymnospermae IX (Ginkgophyta et Coniferae). – Fossilium Catalogus II: Plantae (Eds.: Dijkstra, S. J. & Schaarschmidt, F.), Pt. **87**: 937–1094; ’s-Gravenhage (Junk).

Dixon, H. N. (1922): Note on a moss in amber. – Journal of Botany, **60**: 149–151, 3 Abb.; London.

– (1927): Muscineae. – Fossilium Catalogus II: Plantae (Ed.: Jongmans, W.), Pt. **13**: 116 S.; Berlin (Junk).

Domke, W. (1952): Der erste sichere Fund eines Myxomyceten im baltischen Bernstein (*Stemonitis splendens* Rost. fa. *succini* fa. nov. foss.). – Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg, **21**: 154–161, Taf. 15–16; Hamburg.

DUISBURG, H. VON (1860): Urweltlicher Blütenstaub. – Neue Preußische Provinzial-Blätter, 3. Folge, **5**: 294–298; Königsberg.

– (1861): (. . . fossiler Coniferenpollen in Bernstein). – Amtlicher Bericht über die 35. Versammlung Deutscher Naturforscher u. Ärzte in Königsberg i. Pr. im Sept. 1860: 291; Königsberg.

– (1863): Beitrag zur Bernstein-Fauna. – Schriften der Königl. Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **3** (1862), Abhandlungen: 31–36, Taf. I; Königsberg.

EHRENBERG, C. G. (1848a): (. . . über Bacillarien im Bernstein). – Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Monatsbericht), **1848**: 17–18; Berlin.

– (1848b): Fossil Infusoria in amber. – Annals and Magazine of Natural History, Ser. 2, **1**: 397; London.

– (1854): Mikrogeologie. Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde. XXVIII & 374 S. & 41 Taf.; Leipzig (Voss).

ENDLICHER, ST. (1847): Synopsis Coniferarum. IV & 368 S.; San Galli (Scheitlin & Zollikofer). – [Coniferae fossiles: p. 265–316]

FISCHER, W. (1939): Mineralogie in Sachsen von AGRICOLA bis WERNER. Die ältere Geschichte des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden (1560–1820). VIII & 347 S., 18 Abb., 24 Taf.; Dresden (Heinrich). – [V. Das Bernstein-Kabinett: 93–103; Anmerkungen zu Kap. V: 234–238]

GALIPPE, V. (1920): Recherches sur la résistance des microzymas à l'action du temps et sur leur survivance dans l'ambre. – Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences (Séance au 6 Avril 1920), **170**: 856–858; Paris.

GARTY, J., GIELE, CH. & KRUMBEIN, W. E. (1982): On the occurrence of Pyrite in a lichen-like inclusion in Eocene amber (Baltic). – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **39**: 139–147, 9 Abb.; Amsterdam.

GÖPPERT, H. R. (1836): Bemerkungen über die Abstammung des Bernsteins. – Annalen der Physik u. Chemie (Hrsg.: Poggendorff, J. C.), **38** [auch: 2. Reihe, 8. Bd. bzw. „der ganzen Folge" 114. Bd.]: 624–625; Leipzig.

– (1838): De floribus in statu fossili comentatio. – Nova Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum, **18**, 2. Abth.: 545–572, Taf. XLI-XLII; Vratislaviae & Bonnae. – [Verhandlungen der Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher; Breslau & Bonn]

– (1841): (. . . über den Bernstein, dessen Ursprung und Abstammung und die vorweltlichen Pflanzen, von denen er herrührt). – Übersicht der Arbeiten u. Veränderungen der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur im Jahre **1840**: S. 39; Breslau.

– (1845) – Siehe: GÖPPERT, H. R. & BERENDT, G. C. (1845).

– (1848) – Siehe: BRONN, H. G. (1848).

– (1850): Monographie der fossilen Coniferen. 12 & 286 & 73 S. & 58 Taf.; Leiden (Arnz).

– (1852): Über die Braunkohlenflora des nordöstlichen Deutschlands. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, **4**: 484–496; Berlin.

– (1853a): Über die Bernsteinflora. – Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königlich-Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, **1853**: 450–476; Berlin. – [Gleicher Text wie Göppert (1853b)]

– (1853b): Über die Bernsteinflora. – 31. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur: 64–80; Breslau. – [Gleicher Text wie Göppert (1853a)]

– (1864): Beiträge zur Bernsteinflora. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, **16**: 189–195, Taf. VIII; Berlin.

– (1871a): (. . . über sicilianischen Bernstein und dessen Einschlüsse). – 48. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur: 51–52; Breslau.

– (1871b): (. . . über die verschiedenen Coniferen, welche einst Bernstein lieferten, in so weit sie sich aus den Structurverhältnissen ermitteln lassen). – 48. Jahres-Bericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur: 53–55; Breslau.

– (1879): Sull'ambra di Sicilia e sugli oggetti in essa rinchiusi. – Atti della R. Accademia dei Lincei, **276**(1878–79), Ser. 3: Memorie della Classe die Scienze fisiche, mat. e nat., **3**: 56–62, 3 Abb.; Roma.

– (1883)*): Von den Bernstein-Coniferen, insbesondere auch in ihren Beziehungen zu den Coniferen der Gegenwart. – *In*: Göppert, H. R. & Menge, A.: Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und Gegenwart, Bd. 1: VIII & 63 S., 16 Taf.; Danzig (Engelmann).

*) Wird in obigem Katalog, wie in den meisten Publikationen, unter Göppert & Menge (1883) zitiert.

Göppert, H. R. & Berendt, G. C. (1845): Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt. – *In*: Berendt, G. C. (Hrsg.): Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt, Bd. **1**, 1. Abth.: IV & 125 S., 7 Taf.; Berlin (Nicolai).

Göppert, H. R. & Menge, A. (1883/1886): Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehungen zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart, Bd. **1** (1883): VIII & 63 S., 16 Taf., Bd. **2** (1886): IX & 140 S., 13 Taf.; Danzig (Engelmann). – [Siehe auch: Göppert, H. R. (1883) sowie Conwentz, H. 1886b)]

Gomez, L. D. (1982): *Grammitis succinea* the first New World fern found in amber. – American Fern Journal, **72**: 49–52, 2 Abb.; Baltimore/Md.

Gothan, W. (1929): Blumeneinschlüsse im Bernstein. – *In*: Bernstein als Erhalter vorzeitlicher Lebensformen I. – Kosmos, **26**: 113–115, 3 Abb.; Stuttgart.

– (1948): Die Probleme der Paläobotanik und ihre geschichtliche Entwicklung. – *In*: Probleme der Wissenschaft in Vergangenheit und Gegenwart (Hrsg.: Kropp, G.), Nr. **10**: 92 S., 40 Abb.; Berlin (Wissenschaftl. Editionsgesellschaft).

Gothan, W. & Weyland, H. (1964): Lehrbuch der Paläobotanik. 2. Aufl., 594 S., 339 Abb., 29 Taf.; Berlin (Akad.-Verl.).

Gottsche, C. (1886): (. . . über die im Bernstein eingeschlossenen Lebermoose). – Botanisches Centralblatt, **25**: 95–97, 121–123; Kassel (später: Jena & Dresden).

Grolle, R. (1980a): Lebermoose im Bernstein 1. – Feddes Repertorium, **91**: 183–190, 1 Abb., Taf. XIII-XVI; Berlin.

– (1980b): Lebermoose im Bernstein 2. – Feddes Repertorium, **91**: 401–407, 1 Abb., Taf. XXX-XXXIII; Berlin.

– (1981a): Was ist *Lejeunea schumannii* Caspary aus dem baltischen Bernstein? – Occasional Papers of the Farlow Herbarium of Cryptogamic Botany, **16**: 101–110, 5 Abb.; Cambridge/Mass.

– (1981b): *Nipponolejeunea* fossil in Europa. – Journal. Hattori Botanical Laboratory, Nr. **50**: 143–157, 3 Abb., 6 Taf., 1 Karte; Nichinan/Japan.

– (1981c): On Hepatics in Baltic amber. – *In*: Szweykowski, J. (Ed.): New Perspectives in Bryotaxonomy and Bryogeography. – Universytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Ser. Biologia, Nr. **20**: 83–88; Poznan.

– (1982): *Trocholejeunea* fossil in Europa. – Journal. Hattori Botanical Laboratory, Nr. **51**: 175–193, 2 Abb., 7 Taf., 1 Karte; Nichinan/Japan.

– (1983): *Leucolejeunea antiqua* n. sp., das erste Lebermoos aus Dominikanischem Bernstein. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **96**: 9 S., 16 Abb.; Stuttgart.

– (1984a): *Cyrtolejeunea suzannensis* spec. nov. Ein weiteres fossiles Lebermoos in Dominikanischem Bernstein. – Cryptogamie, Bryologie et Lichénologie, **5**: 27–32, 1 Abb., 2 Taf.; Paris.

– (1984b): Die Lebermoosgattung *Cheilolejeunea* fossil in Mitteleuropa. – Feddes Repertorium, **95**: 229–236, 1 Abb., 6 Taf., 1 Karte; Berlin.

– (1984c): *Bryopteris* und *Cyclolejeunea* fossil in Dominikanischem Bernstein. – Journal. Hattori Botanical Laboratory, Nr. **56**: 271–280, 1 Abb., 4 Taf.; Nichinan/Japan.

– (1984d): *Lejeunea palaeomexicana* n. sp., das erste Moos aus Mexikanischem Bernstein. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **108**: 7 S., 10 Abb.; Stuttgart.

– (1985a): Fossil *Spruceanthus* in Europe and two other Hepatics in Baltic amber. – Prace Muzeum Ziemi, **37**: 79–85, 2 Abb., 4 Taf., 1 Karte; Warszawa.

– (1985b): Monograph of *Frullania* in Baltic amber. – Prace Muzeum Ziemi, **37**: 87–100, 3 Abb., 6 Taf.; Warszawa.

– (1985c): Zwei weitere Lebermoose in Bernstein aus Bitterfeld (DDR). – Feddes Repertorium, **96**: 41–46, 1 Abb., Taf. I–III; Berlin.

– (1987): *Radula steerei* sp. nov. – A further Hepatic in Dominican amber. – Memoirs of the New York Botanical Garden, **45**: 259–263, 3 Abb.; New York.

– (1988a): Die Lebermoosgattung *Notoscyphus* fossil in Europa. – Feddes Repertorium, **99**: 561–564, 1 Abb., Taf. LXIV–LXV, 1 Karte; Berlin.

– (1988b): Bryophyte fossils in amber. – The Bryological Times, Nr. **47**: 4–5; Utrecht.

– (1989): Weitere Lebermoosfunde in Bitterfelder Bernstein, darunter *Radula oblongifolia* Caspary mit Sporophyt. – Feddes Repertorium, **100**: 131–136, 1 Abb., Taf. XXIV–XXV; Berlin.

– (1990): *Leucolejeunea antiqua* (ein Lebermoos in Dominikanischem Bernstein) erstmals mit Gynözium, Perianth und Andrözium. – Nova Hedwigia, **50**: 473–479, 4 Abb.; Stuttgart.

Grolle, R. & Braune, W. (1988): *Bazzania oleosa,* ein Lebermoos mit erhaltenen Ölkörpern in Dominikanischem Bernstein. – Beiheft zur Nova Hedwigia, **90**: 101–108, 1 Abb., 3 Taf.; Stuttgart.

Grüss, J. (1931a): Die Urform des *Anthomyces Reukaufii* und andere Einschlüsse in den Bernstein durch Insekten verschleppt. – Wochenschrift für Brauerei, **48**: 63–68, 9 Abb.; Berlin.

– (1931b): Die Urform der Anthomyceten nebst Zucker und Stärke im Tertiär. – Forschungen und Fortschritte, **7**: 175–177, 2 Abb.; Berlin.

Harms, H. (1930): Hamamelidaceae. – *In*: Die Natürlichen Pflanzenfamilien (Hrsg.: Engler, A.), 2. Aufl., **18a**: 303–345, 17 Abb.; Leipzig (Engelmann).

Hawksworth, D. L., Sutton, B. C. & Ainsworth, G. C. (1983): Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi (7. Aufl.). XII & 445 S.; Kew/Surrey (Commonwealth Mycological Institute).

Heer, O. (1859): Die tertiäre Flora der Schweiz [Flora Tertiaria Helvetiae], **3**: VI & 377 S., Taf. CI–CLVI, 1 Karte; Winterthur (Wurster).

– (1869): Miocene baltische Flora. – Beiträge zur Naturkunde Preußens, **2**: 104 S., 30 Taf.; Königsberg.

– (1870): Die miocene Flora und Fauna Spitzbergens. – Kongliga*) Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, **8**, Nr. 7: 98 S., 16 Taf.; Stockholm. – [Die Publikation erschien außerdem unter folgendem Titel: Heer, O. (1871): Flora fossilis arctica, Bd. **2** Textbd. & Taf.-bd.; Winterthur.]
*) Später: Kungliga.

Helm, O. (1884): Mittheilungen über Bernstein. IX. Über die Holzreste im Bernstein und unter Bernstein. – Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N. F. **6**, Heft 1: 127–132; Danzig.

Hillmer, G., Weitschat, W. & Vavra, N. (1992): Bernstein aus dem Miozän von Borneo. – Naturwissenschaftliche Rundschau, **45**: 72–74, 3 Abb.; Stuttgart.

Hollick, A. (1932): Descriptions of new species of Tertiary Cycads, with a review of those previously recorded. – Bulletin of the Torrey Botanical Club, **59**: 169–189 & 14 Taf.; Lancaster/Pennsylvania & New York.

Hueber, F. M. & Langenheim, J. (1986): Dominican amber tree had African ancestors. – Geotimes, **31/1**: 8–10, 11 Abb. & 1 Abb. auf dem Titelblatt v. Heft 1; Alexandria/Virginia (USA).

Jansson, H.-B. & Poinar, G. O. (1986): Some possible fossil nematophagous fungi. – Transactions of the British Mycological Society, **87**: 471–474, 2 Abb.; London.

Jongmans, W. J. & Dijkstra, S. J. (1962): Filicales, Pteridospermae, Cycadales. 25. – Fossilium Catalogus II: Plantae (Ed.: Dijkstra, S. J.), Pt. **52**: 2259–2348; 's-Gravenhage (Junk).

– (1967): Filicales, Pteridospermae, Cycadales. 38. – Fossilium Catalogus II: Plantae (Ed.: Dijkstra, S. J.), Pt. **65**: 3621–3702; 's-Gravenhage (Junk).

– (1971–74): Gymnospermae (Ginkgophyta et Coniferae) I–VIII. – Fossilium Catalogus II: Plantae (Ed.: Dijkstra, S. J.), Pt. **79–80**/1971: 1–195, Pt. **81**/1972: 197–306, Pt. **82–84**/1973: 307–686, Pt. **85–86**/1974: 687–935; 's-Gravenhage (Junk).

Jovet-Ast, S. (1967): Bryophyta. – *In*: Boureau, E. (Ed.): Traité de Paléobotanique, **2**: 17–186, 103 Abb., 2 Tab.; Paris (Masson).

Kaiser, P. (1890): Die fossilen Laubhölzer. I. Nachweise und Beläge. – Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Realprogymnasiums zu Schönebeck a. E.: 1–46; Schönebeck.

KAUNHOWEN, F. (1913): Der Bernstein in Ostpreußen. – Festschrift zum XII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage in Breslau 1913, Bd. 1. – Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin für das Jahr 1913, **34**, Teil II: 1–80; Berlin 1915.

KEILBACH, R. (1982): Bibliographie und Liste der Arten tierischer Einschlüsse in fossilen Harzen sowie ihrer Aufbewahrungsorte. – Deutsche Entomologische Zeitschrift, N. F. **29**: 129–286, 301–391; Berlin.

KIRCHHEIMER, F. (1937): Beiträge zur Kenntnis der Flora des baltischen Bernsteins I. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt, **57**, Abt. B: 441–484, 8 Abb., Taf. VII-VIII; Kassel.

– (1942a): Über *Sambucus*-Reste aus der Braunkohle der Lausitz. – Braunkohle. Zeitschrift f. Gewinnung u. Verwertung d. Braunkohle, **41**: 76–79, 1 Abb.; Halle.

– (1942b): Rosaceae. – Fossilium Catalogus II: Plantae (Ed.: JONGMANS, W.), Pt. **25**: XXXI & 259 S.; Neubrandenburg (Feller).

– (1949): Der Bernstein und seine Einschlüsse. Von ADOLF BACHOFEN-ECHT. [Buchbesprechung]. – Zeitschrift für Naturforschung, **4b**: 248; Wiesbaden.

– (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. IX & 783 S., 55 Taf., 1 Karte; Halle (Knapp).

KLEBS, R. (1907) – Siehe: CASPARY, R. & KLEBS, R. (1907).

KLINSMANN, E. F. (1859a): [Über den Bernstein]. – Neue Preußische Provinzial Blätter, 3. Folge, **4**: 117–120; Königsberg.

– (1859b): Über den Bernstein. – Botanische Zeitung, **16**: 370–371; Berlin & Leipzig.

KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1983): Inkluzje roslinne w bursztynie. – *In*: Bursztyn w Przyrodzie (Przewodnik i Katalog Wystawy): 24–26, Abb. 15; Warszawa (Polska Akademia Nauk, Muzeum Ziemi). – [Siehe engl. Übersetzung: KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1984)]

– (1984): Plant Inclusions in Amber. – *In*: Amber in the Nature (Guide and Catalogue of the Exhibition): 24–26, Abb. 15; Warsaw (Polish Academy of Sciences, Museum of Earth). – [Engl. Übersetzung von KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. (1983)]

KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & KONART, T. (1991): Spuren des Bernsteins. 102 S., zahlreiche Abb.; Bielefeld (Naturkunde-Museum der Stadt Bielefeld). – [Ausstellungskatalog zur Sonderausstellung d. Museums der Erde, Warschau, in Bielefeld v. 26. 10. 91 – 12. 1. 92]

KOSMOWSKA-CERANOWICZ, B. & MIERZEJEWSKI, P. (1978): L'Ambiente naturale nel quale si formava l'ambra. – *In*: Ambra oro del Nord: 34–43, 10 Abb.; Venezia (Alfieri). – [Ausstellungskatalog zur Ausstellung in Venedig v. 30. 6. 78 – 1. 10. 78 im Palazzo Ducale]

KOTEJA, J. (1986): Stellata Hairs – index fossils of ambers. – Inclusion, **5**: 4–8, 1 Abb., 1 Tab.; Krakow.

KOVAR-EDER, J. (1990): Typen der Geologisch-Paläontologischen Abteilung Paläobotanik. – Kataloge d. Wissenschaftlichen Sammlungen des Naturhistorischen Museums in Wien, **8**, Paläobotanik Heft 1: 342 S. & Ergänzungen; Wien.

KRÄUSEL, R. (1919): Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluß von *Araucarioxylon* KRAUS). – Palaeontographica, **62** (1916–1919): 185–275; Stuttgart.

– (1949): Die fossilen Koniferen-Hölzer (unter Ausschluß von *Araucarioxylon* KRAUS). II. Teil. – Palaeontographica, **89**, Abt. B: 83–203, 6 Tab.; Stuttgart.

KRUMBIEGEL, G. (1991): Der Bitterfelder Bernstein und seine Inklusen. – Fossilien, **8**: 152–158, 16 Abb.; Korb.

LAKOWITZ, [?] (1892): Die Bernsteinbäume. – Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift, **1**: 244–248; München.

LANGENHEIM, J. H. (1963): Informe preliminar sobre los estudios botánicos del ambar de Chiapas. – Resumes de los Trabajos. 2. Congresso Mexicano Botánica: p. 13; San Luis Potosí.

– (1964): Present Status of botanical Studies of Ambers. – Botanical Museum Leaflets – Harvard University, **20**: 225–287, Taf. XL-XLIV; Cambridge/Mass.

– (1966): Botanical Source of Amber from Chiapas, Mexico. – Ciencia, **24**: 201–210, 5 Abb.; Mexico City.

LANGENHEIM, J. H. & BARTLETT, A. (1971): Interpretation of Pollen in Amber from a Study of Pollen in present-day coniferous Resin. – Bulletin of the Torrey Botanical Club, **98**: 127–139, 4 Tab.; Lancaster/Pennsylvania & New York.

LANGENHEIM, J. H. & BECK, C. W. (1965): Infrared Spectra as a Means of Determining botanical Sources of Amber. – Science, **149**, Nr. 3679: 52–55, 4 Abb.; Washington.

LARSSON, S. G. (1978): Baltic Amber – a palaeobiological Study. – Entomonograph, **1**: 192 S., 62 Abb., 12 Taf.; Klampenborg/Denmark.

LOESENER, TH. (1891): Vorstudien zu einer Monographie der Aquifoliaceen. – Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, **33**, Heft 1: 1–45, Taf. I; Berlin.

– (1942): Aquifoliaceae. Celastraceae. – *In*: Die Natürlichen Pflanzenfamilien (Hrsg.: ENGLER, A.), 2. Aufl., **20b**: 36–197, 65 Abb.; Berlin (Duncker & Humblot).

MÄGDEFRAU, K. (1957): Flechten und Moose im baltischen Bernstein. – Berichte d. Deutschen Botanischen Gesellschaft, **70**: 433–435, Taf. XII; Stuttgart.

– (1968): Paläobiologie der Pflanzen. (4. Aufl.), 549 S., 395 Abb.; Stuttgart (Fischer).

MATTFELD, J. (1942): Pentaphylacaceae. – *In*: Die Natürlichen Pflanzenfamilien (Hrsg.: ENGLER, A.), 2. Aufl., **20b**: 13–21, 2 Abb.; Berlin (Duncker & Humblot).

MEDER, H. (1987): Fossilien in Dominikanischem Bernstein. – ZEISS Information, 29. Jg. (1986–87), Heft **99**: 44–45, 8 Abb.; Oberkochen.

MENGE, A. (1850): Beiträge zur Naturkunde Preußens. I. Geognostische Bemerkungen über die Danziger Umgegend. – Neueste Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, **4**, Heft 3: 1–36, Taf. I–III; Danzig.

– (1854): Vorwort. – *In*: BERENDT, G. C. (Hrsg.): Die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt, Bd. **1**, II. Abth.: I–IV; Berlin (Nikolai).

– (1858): Beitrag zur Bernsteinflora. – Neueste Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, **6**, Heft 1: 1–18, 1 Taf.; Danzig.

MENZEL, P. (1921): Angiospermae. – *In*: POTONIÉ, H.: Lehrbuch der Paläobotanik, 2. Aufl. (umgearbeitet von GOTHAN, W.): 344–405, Abb. 274–324; Berlin (Bornträger).

MESCHINELLI, A. (1892): Fungi fossiles. – *In*: SACCARDO, P. A.: Sylloge Fungorum Omnium Hucusque Cognitorum, **10**: 741–808; Patavii.

– (1902)*): Fungorum Fossilium Omnium Hucusque Cognitorum Iconographia. XX & 114 S.; Vicentiae (Galla). Edit. ultima.
*) Übernommenes Zitat – Publikation war nicht verfügbar.

MIRANDA, F. (1963): Two plants from the amber of the Simojovel, Chiapas, Mexico, area. – Journal of Paleontology, **37**: 611–614, 1 Abb., Taf. 74; Tulsa/Oklah.

NAGEL, K. (1916): Betulaceae. – Fossilium Catalogus II: Plantae (Ed.: JONGMANS, W.), Pt. **8**: 177 S.; Berlin (Junk).

PAX, F. (1885): Monographie der Gattung *Acer*. Teil I. – Botanische Jahrbücher f. Systematik, Pflanzengeschichte u. Pflanzengeographie, **6**: 287–374; Leipzig.

PAX, F. & HOFFMANN, K. (1931): Euphorbiaceae. – *In*: Die Natürlichen Pflanzenfamilien (Hrsg.: ENGLER, A.), 2. Aufl., **19c**: 11–233, 118 Abb.; Leipzig (Engelmann).

PETRESCU, I., GHIURCA, V. & NICA, V. (1989): Paleobotanical and palynological Researches on the Lower-Oligocene Amber and amber-bearing Formation at Colti – Buzau. – *In*: The Oligocene from the Transylvanian Basin, Romania. [Symposium]: 183–197, 2 Taf.; Cluj-Napoca.

PIA, J. (1927): Thallophyta. – *In*: HIRMER, M.: Handbuch der Paläobotanik, **1**: 31–136, Abb. 14–129; München & Berlin (Oldenbourg).

PIELIŃSKA, A. (1990): The list of plant inclusions in Baltic amber from collection of the Museum of the Earth in Warsaw. – Prace Muzeum Ziemi, **41**: 147–148; Wrocław, u. a.

PIROZYŃSKI, K. A. (1976): Fossil Fungi. – Annual Review of Phytopathology, **14**: 237–246; Palo Alto/Calif.

POINAR, G. O. (1982): Sealed in amber. – Natural History, **91**, Heft 6: 26–32, 8 Abb.; New York.

– (1985): Glimpses of a Tertiary forest in amber. – Pacific Horticulture, **46**, Nr. 3: 39–41, 6 Abb.; San Francisco.

Poinar, G. O. & Singer, R. (1990): Upper Eocene gilled mushroom from the Dominican Republic. – Science, **248**: 1099–1101, 5 Abb.; Washington.

Poinar, G. O. & Thomas, G. M. (1982): An entomophthoralean fungus from Dominican amber. – Mycologia, **74**: 332–334, 2 Abb.; New York.

– (1984): A fossil entomogenous fungus from Dominican amber. – Experientia, **40**: 578–579, Abb. A–E; Basel.

Potonié, R. (1922): Neue Arten der Braunkohlenuntersuchung. III. – Braunkohle. Zeitschrift f. Gewinnung u. Verwertung d. Braunkohle, **21**: 33–36, 53–57, 5 Abb.; Halle.

– (1925): Bernstein-Einschlüsse, ihre Freilegung und Untersuchung. – Der Naturforscher, Jg. **1** (1924–25): 565–567, Taf. V–VI; Berlin.

Protescu, O. (1937): Étude géologique et paléobiologique de l'ambre roumain. Les inclusions organiques de l'ambre de Buzau. Première partie. – Buletinul Societatii Romane de Geologie, **3**: 65–110, 23 Abb., 1 Taf.; Bucureşti.

Raciborski, M. (1891): Bursztyn i roslinnosc lasu bursztynowego. – Wszechswiat, **10**: 353–356, 376–379, 393–395; Warszawa.

Reinicke, R. (1986): Bernstein – Gold des Meeres. 80 S., zahlreiche Illustrationen; Rostock (Hinstorff).

Rüffle, L. & Helms, J. (1970): Waldsteppe und Insektenwelt im Bernstein, Beispiele aus der Bernsteinsammlung des Paläontologischen Museums. – Wissenschaftliche Zeitschrift d. Humboldt-Universität zu Berlin, math.-naturwiss. Reihe, **19**: 243–249, 6 Abb., 2 Taf. & Farbtaf. S. 326; Berlin.

Runge, W. (1868): Der Bernstein in Ostpreußen. – Sammlung Gemeinverständlicher Wissenschaftlicher Vorträge (Hrsg.: Virchow, R. & Holtzendorff, F. von), III. Serie, Heft **55** & **56**: 5 (225) – 70 (290)*); Berlin.
*) Doppelte Seitennumerierung.

Sample, C. C. (1905): Amber in Santo Domingo. – The Engineering and Mining Journal, **80**: 250–251; New York.

Samul, A. (1985): Stan badan nad inkluzjami roslinnymi w bursztynie baltyckim. – Wiadomosci Entomologiczne, **6**: 159–166; Warszawa.

Sarauw, G. F. (1897): Cromer-skovlaget i Frihavnen og Traelevningerne i de ravforende Sandlag ved Kjobenhavn. – Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening, **IV**: 17–44; Kjobenhavn.

Schenk, A. (1890): Palaeophytologie. – *In*: Zittel, K. A. (Hrsg.): Handbuch der Palaeontologie, II. Abt.: XI & 958 S., 433 Abb.; München & Leipzig.

Schimper, W. Ph. (1869–74): Traité de Paléontologie végétale (ou la Flore du Monde primitif dans ses Rapports avec les Formations géologiques et la Flore du Monde actuel). – Vol. **I** (1869): 738 S., Vol. **II** (1870–72): 966 S., Vol. **III** (1874): 896 S. & Atlasbd. (1874): 110 Taf.; Paris (Baillière).

Schlee, D. (1980): Bernstein-Raritäten. Farben, Strukturen, Fossilien, Handwerk. 88 S., 145 Farbfotos; Stuttgart (Staatl. Mus. f. Naturkunde Stuttgart).

– (1984a): (Bericht über Inklusen). – *In*: Soom, M.: Bernstein vom Nordrand der Schweizer Alpen. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr. **18** (Bernstein-Neuigkeiten): 15–20, Farbtaf. 11; Stuttgart.

– (1984b): Besonderheiten des Dominikanischen Bernsteins. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr. **18** (Bernstein-Neuigkeiten): 63–71, 2 Abb., Farbtaf. 12–24; Stuttgart.

– (1986): Der Bernsteinwald. – *In*: Katalog der „Mineralientage München 1986“: 65–80, 32 Abb.; München. – [Auch als Einzelheft erschienen]

– (1990): Das Bernstein-Kabinett. Begleitheft zur Bernsteinausstellung im Museum am Löwentor, Stuttgart. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr. **28**: 100 S., 73 Farbfotos; Stuttgart.

Schlee, D. & Glöckner, W. (1978): Bernstein. Bernsteine und Bernsteinfossilien. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr. **8**: 72 S., 10 Abb., 16 & 2 Farbtaf.; Stuttgart.

Schlüter, T. (1978): Zur Systematik und Palökologie harzkonservierter Arthropoda einer Taphozönose aus dem Cenomanium von NW-Frankreich. – Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, (A), **9**: 150 S., 99 Abb., 13 Taf., 10 Tab.; Berlin.

SCHUBERT, K. (1939): Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Einschlüsse des Bernsteins. I. – Bernstein-Forschungen, Heft **4**: 23–44, Taf. V–X; Berlin.

– (1953): Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Einschlüsse des Bernsteins. 2. Teil: Rinden und Borken. – Palaeontographica, **93**, Abt. B: 103–119, Taf. 31–33; Stuttgart.

– (1956): Über den mikroskopischen Bau der Bernsteinkiefern. – Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, **69**, Heft 11 (Generalsvers.-Heft): (12)–(13); Stuttgart.

– (1958): Sobre el ambar baltico y los pinos de El Salvador. – Comunicaciones del Instituto Tropical Investigaciones Cientificas (Universidad Nacional El Salvador), **7**: 49–54, 3 Abb.; San Salvador.

– (1961): Neue Untersuchungen über Bau und Leben der Bernsteinkiefern [*Pinus succinifera* (CONW.) emend.]. – Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, Heft **45**: 149 S., 21 Taf., 1 Tab.; Hannover.

SCHÜRMANN, A. (Farbfotos v. SCHLEE, D.) (1989): Harzreise durch die Jahrmillionen. – Kosmos, **1989**, Heft 6: 8–17, 9 Farbfotos; Stuttgart.

SCHUMANN, J. (1863): Preussische Diatomeen. – Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, **3** (1862): 166–192, Taf. VIII–IX; Königsberg.

SCHUSTER, J. (1931): Über das Verhältnis der systematischen Gliederung, der geographischen Verbreitung und der paläontologischen Entwicklung der Cycadaceen. – Botanische Jahrbücher f. Systematik, Pflanzengeschichte u. Pflanzengeographie, **64**: 165–260, Taf. IV–XI; Leipzig.

SCHWEIGGER, A. F. (1819): Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen. VI & 127 S., 8 Taf., 12 Tab.; Berlin (Reimer). – [Bemerkungen über den Bernstein: 101–127, Taf. VII–VIII]

SCHWERIN, F. (1920): Revisio generis *Sambucus*. – Mitteilungen d. Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, **29**: 194–231, 5 Abb., 1 Karte; Berlin.

SENDELIO, N. (1742): Historia succinorum corpora aliena involventium et naturae opere pictorum et caelatorum ex Augustorum I et II Cimeliis Dresdae conditis aeri insculptorum conscripta. X & 328 S., 13 Kupfertaf.; Lipsae (Gleditschium).

SEWARD, A. C. (1898): Fossil Plants. Vol. **1**: 452 S., 111 Abb.; Cambridge (Cambridge Biological Series – Univ. Press).

– (1919): Fossil Plants. Vol. **4**: XVI & 543 S., 190 Abb.; Cambridge (Cambridge Biological Series – Univ. Press).

SKALSKI, A. W. (1975): Notes on the present status of botanical and zoological studies of ambers. – Atti della Cooperazione Interdisciplinare Italo – Polacca. Studi e Ricerche sulla Problematica dell' Ambre, **1**: 153–175, 12 Abb.; Roma.

SKALSKI, A. W. & VEGGIANI, A. (1990): Fossil Resin in Sicily and the Northern Apennines: Geology and organic Content. – Prace Muzeum Ziemi, **41**: 37–49, 17 Abb.; Wrocław, u. a.

SMITH, J. (1896): On the discovery of fossil microscopic plants in the fossil amber of the Ayrshire coal-field. – Transactions of the Geological Society of Glasgow, **10** (1892–96): 318–322, Taf. VII; Glasgow.

SOOM, M. & SCHLEE, D. (1984): Fossiles Harz aus dem Gurnigel- und Schlierenflysch (Schweizer Voralpen). – Jahrbuch des Naturhistorischen Museums Bern, **8** (1981–1983): 165–191, 10 Abb.; Bern.

SPAHR, U. (1981a): Bibliographie der Bernstein- und Kopal-Käfer (Coleoptera). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **72**: 21 S.; Stuttgart.

– (1981b): Systematischer Katalog der Bernstein- und Kopal-Käfer (Coleoptera). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **80**: 107 S.; Stuttgart.

– (1985): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Ordnung Diptera. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **111**: 146 S.; Stuttgart.

– (1987): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Ordnung Hymenoptera. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **127**: 121 S.; Stuttgart.

– (1988): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. KEILBACHS Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Überordnung Hemipteroidea. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **144**: 60 S.; Stuttgart.

– (1989): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. Keilbachs Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Überordnung Mecopteroidea. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **157**: 87 S.; Stuttgart.

– (1990): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. Keilbachs Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – „Apterygota". – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **166**: 23 S.; Stuttgart.

– (1992): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. Keilbachs Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – Klasse Insecta [Ausgenommen: „Apterygota", Hemipteroidea, Coleoptera, Hymenoptera, Mecopteroidea]. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **182**: 102 S.; Stuttgart.

– (1993): Ergänzungen und Berichtigungen zu R. Keilbachs Bibliographie und Liste der Bernsteinfossilien – verschiedene Gruppen, ausgenommen Insecta und Araneae. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. B, Nr. **194**: 77 S.; Stuttgart.

Steere, W. C. (1946): Cenozoic and mesozoic Bryophytes of North America. – The American Midland Naturalist, **36**: 298–324, 2 Taf.; Notre Dame/Indiana.

Steinert, [?] (1968): Bernstein entstand durch tertiäres Meeresklima. – Zeitschrift d. Deutschen Gesellschaft für Edelsteinkunde, Nr. **63**: 13–15; Idar-Oberstein.

Stubblefield, S. P., Miller, C. E., Taylor, T. N. & Cole, G. T. (1985): *Geotrichites glaesarius*, a conidial fungus from Tertiary Dominican amber. – Mycologia, **77**: 11–16, 7 Abb.; New York.

Thomas, G. M. & Poinar, G. O. (1988): A fossil *Aspergillus* from Eocene Dominican amber. – Journal of Paleontology, **62**: 141–143, 4 Abb.; Ithaka/NY.

Thomas, K. (1858): Einige Bemerkungen über eine den Bernstein und seine Begleitung betreffende Sammlung ostpreußischer Mineralien. – Neue Preußische Provinzial-Blätter, 3. Folge, **1**: 218–232, 2 Taf.; Königsberg.

Ting, W. S. & Nissenbaum, A. (1986): Fungi in Lower Cretaceous amber from Israel. – Special Publication by the Exploration and Development Research Center Chinese Petroleum Corporation, 27 S., 8 Taf.; Miaoli/Taiwan.

Tornquist, A. (1910): Geologie von Ostpreußen. 231 S., Titelbild & 71 Abb.; Berlin (Borntraeger). – [Der Bernstein: 98–122]

Unger, F. (1850): Genera et species plantarum fossilium. XL & 627 S.; Vindobonae (Braumüller).

Vavra, N. (1982): Bernstein und andere fossile Harze. – Zeitschrift der Deutschen Gemmologischen Gesellschaft, **31**: 213–254, 12 Abb.; Idar-Oberstein.

– (1984): „Reich an armen Fundstellen": Übersicht über die fossilen Harze Österreichs. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. C, Nr. **18** (Bernstein-Neuigkeiten): 9–14, 2 Abb., Farbtaf. 6–9; Stuttgart.

Voigt, E. (1937): Paläohistologische Untersuchungen an Bernsteineinschlüssen. – Paläontologische Zeitschrift, **19**: 35–46, 2 Taf.; Berlin.

Weitschat, W., Bismarck, R. von, Haenel, W. & Lierl, H. J. (1978): Leben im Bernstein. 48 S., 40 Abb.; Hamburg (Geolog.-Paläontolog. Institut d. Univ. Hamburg). – [Begleitheft zur Sonderausstellung 1978/79 im Naturwissenschaftlichen Museum Osnabrück]

Wettstein, R. von (1891): Der Bernstein und die Bernsteinbäume. – Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, **31**: 363–386, 1 Abb., 2 Taf.; Wien.

Wetzel, W. (1953): Mikropaläontologische Untersuchung des schleswig-holsteinischen Bernsteins. – Neues Jahrbuch f. Geologie u. Palaeontologie, Monatshefte, Jg. **1953**: 311–321, 12 Abb.; Stuttgart.

Willemstein, S. C. (1978): Preliminary results of a pollen analysis of insects enclosed in Baltic amber. – Abstracts of the Joint Annual Meeting of the Palaeontologische Gesellschaft and the Paleontological Association, Maastricht 9.25 th–10.1 th: p. 33.

– (1980): Pollen in Tertiary Insects. – Acta Botanica Neerlandica, **29**: 57–58; Amsterdam.

– (1987): An evolutionary basis for pollination ecology. – Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden. – Leiden Botanical Series **10**: VIII & 425 S.; Leiden (Brill/Leiden Univ. Press).

Wolf, F. A. & Wolf, F. T. (1947): The Fungi. Vol. **2**: 538 S., 82 Abb.; New York (Wiley). – [Fossil Fungi: S. 474–489]

Wonnacott, F. M. (1955): Celastraceae. – Fossilium Catalogus II: Plantae (Ed.: Jongmans, W.), Pt. **29**: XXV & 149 S.; 's-Gravenhage (Junk).

Wunderlich, J. (1983): Zur Konservierung von Bernstein-Einschlüssen und über den „Bitterfelder Bernstein". – Neue Entomologische Nachrichten, **4**: 11–13, 4 Abb.; Keltern.

– (1989): A new Type of Stellate Hairs in Amber. – Inclusion, **9**: 2, 1 Abb.; Krakow.

Yoshino, M. (1974): Mizunami amber and fossil insects. 13. Pollen. – Bulletin(s) of the Mizunami Fossil Museum Nr. **1**: 455–458, Taf. 115; Mizunami/Japan. – [Japanisch]

Zahl, P. A. (1977): Golden window on the past. – National Geographic, **152**: 422–435, 20 Abb.; Washington.

Zalewska, Z. (1974): Jantar v Polse. 108 S., 36 Abb., 12 Taf.; Warszawa (Polskaja Akademija Nauk). – [Muzeum Ziemi – Ausstellungsführer]

Zanon, D. V. (1929): Le Diatomee dell' ambra. – Studi Etruschi **III**: 427–450, 1 Abb.; Florenz.

Literatur-Nachträge

Poinar, G. O. (1992): Life in Amber. XIII & 350 S., 147 Abb., 8 Farbtaf.; Stanford/Calif. (Stanford Univ. Press). – [Im Katalog nicht mehr erfaßt]

Schlee, D., Shan, P. H., Dorani, J. & Voong, F. K. (1992): Riesenbernsteine in Sarawak, Nordborneo. – Lapis, Jg. **17**, Nr. 9: 13–23, 23 Fotos; München.

5. Index

A

Abies (Conif. – Pinac.) 37, 44, 45
Abietites (Conif. – Pinac.) 37, 45
Acacia (Dicotyl. – Legumin.) . . . 66, 82
Acer (Dicotyl. – Acerac.) . . . 52, 77, 79
Aceraceae (Dicotyl.) 52, 77, 79
Achnanthes (Alg.) 5, 8
Achnanthidium (Alg.) 8
Acoropsis (Monocotyl. – Arac.) . 49, 52
Acremonites (Fungi) 10
Acremonium (Fungi) 10
Actinocyclus (Alg.) 8
Actinoptychus (Alg.) 8
Adenanthemum (Dicotyl. –
  Saxifragac.) 73, 79
Aesculus (Dicotyl. –
  Hippocastanac.) 64, 80
Aldrovanda (Dicotyl. –
  Droseraceae.) 57
Alectoria (Lich.) 16
Alethopteris (Filicatae) 29
Alisma (Monocotyl. – Alismatac.) . . 49
Alismataceae (Monocotyl.) 49
Alnites (Dicotyl. – Betulac.) . . . 48, 83
Alnus (Dicotyl. – Betulac.) 54, 79
Amblystegiaceae (Musci) 25
Amphora (Alg.) 5, 8
Anacardiaceae (Dicotyl.) 53, 77
Ancofera (Musci) 26
Andromeda (Dicotyl. –
  Ericac.) 57, 78, 81, 82
Aneura (Hepat.) 17
Angiospermae 47, 48
Anthomycetes (Fungi) 10
Antidesma (Dicotyl. –
  Euphorbiac.) 59, 78
Aplozia (Hepat.) 18
Apocynaceae (Dicotyl.) 53, 81
Apocynophyllum (Dicotyl. –
  Apocynac.) 53, 81
Aquifoliaceae (Dicotyl.) 53, 77
Araceae (Monocotyl.) 49, 52
Arachnomycelium (Fungi) 10
Artemisia (Dicotyl. – Compos.) . 56, 79
Ascomycetes (Fungi) 9
Aspergillus (Fungi) 10
Athrotaxis (Conif. – Taxodiac.) . . . 43
Atrichum (Musci) 26

B

Bacillus (Bakt.) 5
Bacteria 5
Barbula (Musci) 26
Bazzania (Hepat.) 18
Bembergia (Monocotyl. –
  Palmae) 50, 51
Berendtia (Dicotyl. – Myrsinac.) . 68, 78
„Bernsteinbäume" 4

Bernsteinflora (Allg.) 4
Betula (Dicotyl. – Betulac.) 54, 79
Betulaceae (Dicotyl.) 54, 79
Billardierites (Dicotyl. – Pittosporac.) 70, 78
Biota (Conif. – Cupress.) 31
Blastocladites (Fungi) 10
Botrytis (Fungi) 10
Botrytites (Fungi) 10
Brachycarphium (Fungi) 10
Brachycladium (Fungi) 10, 11
Bryaceae (Musci) 25
Bryophyta 17
Bryopteris (Hepat.) 18

C

Callitrites (Conif. – Cupress.) 31, 46
Calluna (Dicotyl. – Ericac.) 58
Calypogeia (Hepat.) 18
Campanulaceae (Dicotyl.) 54, 80
Camphora (Dicotyl. – Laurac.) 65
Campylodiscus (Alg.) 8
Caprifoliaceae (Dicotyl.) 55, 79
Carbonacarpa (Fungi) 11
Carex (Monocotyl. – Cyperac.) 50
Carpinites (Dicotyl. – Betulac.) 54
Carpinus (Dicotyl. – Betulac.) 54, 79
Carpolithus (Dicotyl. – Campanulac.) 54, 80
Carpolithus (*paradoxus*) (Angiosp. inc. sed.) 48
Castanea (Dicotyl. – Fagac.) 59, 78, 80
Castanopsis (Dicotyl. – Fagac.) 60, 80
Catharinea (Musci) 26
Celastraceae (Dicotyl.) 55, 77, 79, 81
Celastrinanthium (Dicotyl. – Celastrac.) 55, 77
Celastrus (Dicotyl. – Celastrac.) 55, 77, 81
Cephalanthus (Dicotyl. – Rubiac.) 72
Cephalozia (Hepat.) 18
Cephaloziella (Hepat.) 18
Cetraria (Lich.) 16
Chaerophyllum (Dicotyl. – Umbellif.) 76, 81
Chamaecyparis (Conif. – Cupress.) 31, 44, 46
Chamaecyparites (Conif. – Cupress.) 32, 46
Cheilolejeunea (Hepat.) 18
Chenopodiaceae (Dicotyl.) 55, 79
Cinnamomum (Dicotyl. – Laurac.) 65, 78, 82
Cistaceae (Dicotyl.) 55, 81
Cistinocarpum (Dicotyl. – Cistac.) 55, 81
Cladonia (Lich.) 16, 17
Cladosporium (Fungi) 11
Clethra (Dicotyl. – Clethrac.) 56, 77, 81
Clethraceae (Dicotyl.) 56, 77, 81
Cocconeis (Alg.) 6, 8
Cocconema (Alg.) 6
Coccus (Bakt.) 5
Commelina (Monocotyl. – Commelinac.) 49, 51
Commelinaceae (Monocotyl.) 49, 51
Commelinacites (Monocotyl. – Commelinac.) 49, 51
Compositae (Dicotyl.) 56, 79
Coniferae (Gymnosp.) 30
Connaracanthium (Dicotyl. – Connarac.) 56, 77
Connaraceae (Dicotyl.) 56, 77
Coprinites (Fungi) 11
Cornicularia (Lich.) 16, 17
Corylopsis (Dicotyl. – Hamamelidac.) 64, 80
Corylus (Dicotyl. – Betulac.) 54, 79
Cruciferae (Dicotyl.) 56, 79
Cupressaceae (Conif.) 31
Cupressinanthus (Conif. – Cupress.) 32, 45
Cupressites (Conif. – Cupress.) 32, 45
Cupressus (Conif. – Cupress.) 33, 45
Cupuliferoidaepollenites (Dicotyl. – Fagac.(?)) 60, 80
Cycadales (Gymnosp.) 30
Cyclolejunea (Hepat.) 19
Cyclotella (Alg.) 8
Cymbella (Alg.) 8
Cyperaceae (Monocotyl.) 50
Cyrtolejeunea (Hepat.) 19

D

Dalbergia (Dicotyl. – Papilionac.) 69, 82
Dematiaceae (Fungi) 9
Dematites (Fungi) 11
Denticula (Alg.) 8
Dermatophyllites (Dicotyl.) 56, 57, 58, 76, 77, 83
Deuteromycetes (Fungi) 9
Deutzia (Dicotyl. – Saxifragac.) 74, 79
Diatoma (Alg.) 8
Diatomeae 5
Dichodontium (Musci) 26
Dicotyledonae (Angiosp.) 52
Dicranaceae (Musci) 25
Dicranella (Musci) 26
Dicranites (Musci) 26
Dicranum (Musci) 27
Dilleniaceae (Dicotyl.) 56, 82
Doliostrobus (Conif. – Taxodiac.) 42
Drepanolejeunea (Hepat.) 19

Drimysophyllum (Dicotyl. – Magnoliac.) 67, 82
Droseraceae (Dicotyl.) 57
Dryandra (Dicotyl. – Proteac.) 71, 82
Dryophyllum (Dicotyl. – Fagac.) 60, 82

E

Elaeagnaceae (Dicotyl.) 57, 79
Elaeagnus (Dicotyl. – Elaeagnac.) 57, 79
Enantioblastos (Dicotyl. – Rubiac.) 66, 72, 82
Enantiophyllites (Angiosp. inc. sed.) 48
Entomophthorales (Fungi) 9
Ephedra (Ephedrac.) 47
Ephedraceae (Gnetales) 47
Ephedrites (Ephedraceae) 47
Epithemia (Alg.) 6, 8
Erica (Dicotyl. – Ericac.) 58, 82
Ericaceae (Dicotyl.) 57, 78, 79, 81, 82
Ericiphyllum (Dicotyl. – Ericac.) 58, 82
Erodium (Dicotyl. – Geraniac.) 63, 81
Eudaphniphyllum (Dicotyl. – Thymelaeac.) 75, 83
Eunotia (Alg.) 6, 8
Euonymus (Dicotyl. – Celastrac.) 55, 79
Euphorbiaceae (Dicotyl.) 59, 78
Eurotites (Fungi) 11
Eurotium (Fungi) 11
Evernia (Lich.) 17

F

Fagaceae (Dicotyl.) 59, 78, 80, 81, 82, 83
Fagus (Dicotyl. – Fagac.) 60, 78, 80, 81, 82
Farne 29
Filicatae 29
Flechten 16
Forskohleanthium (Dicotyl. – Urticac.) 76, 79
Fragilaria (Alg.) 6, 8
Frullania (Hepat.) 19
Frullanites (Hepat.) 20
Frustulia (Alg.) 8
Fungi 9
Fungites (Fungi) 11
Fusidites (Fungi) 12

G

Geotrichites (Fungi) 12
Geraniaceae (Dicotyl.) 63, 81
Geranium (Dicotyl. – Geraniac.) 63, 81
Glyptostrobus (Conif. – Taxodiac.) 43, 46
Gnetaceae (Gnetales) 47
Gnetales (Gymnosp.) 47
Gomphonema (Alg.) 8
Gonatobotrys (Fungi) 12
Gonatobotrytites (Fungi) 12
Gramineae (Monocotyl.) 50, 51, 52
Graminophyllum (Monocotyl. – Gramineae) 50, 52
Grammitidaceae (Filicatae) 29
Grammitis (Filicatae) 29
Graphis (Lich.) 17
Grimmia (Musci) 27
Gymnocolea (Hepat.) 20
Gymnospermae 30

H

Hakea (Dicotyl. – Proteac.) 71
Hamamelidaceae (Dicotyl.) 64, 78, 80
Hamamelidanthium (Dicotyl. – Hamamelidac.) 64, 78
Hantzschia (Alg.) 8
Hepaticae 17
Hibbertia (Dicotyl. – Dilleniac.) 56, 82
Hippocastanaceae (Dicotyl.) 64, 80
Hymenaea (Dicotyl. – Legumin.) 66, 78, 80, 82
Hymenostomum (Musci) 27
Hypnodendron (Musci) 27
Hypnum (Musci) 27
Hypochnites (Fungi) 12

I

Ilex (Dicotyl. – Aquifoliac.) 53, 77

J

Juglandaceae (Dicotyl.) 64, 80
Juglans (Dicotyl. – Juglandac.) 64, 80
Jungermannia (Hepat.) 21
Jungermannites (Hepat.) 21
Juniperites (Conif. – Cupress.) 33, 45
Juniperus (Conif. – Cupress.) 33

L

Lagerstroemia (Dicotyl. – Lythrac.) 67, 80
Laubmoose 25
Lauraceae (Dicotyl.) 64, 78, 82
Laurus (Dicotyl. – Laurac.) 65, 82
Lebermoose 17
Leguminosae (Dicotyl.) 66, 78, 80, 82
Leguminosites (Dicot. – Papilionac.) 70, 82
Lejeunea (Hepat.) 22
Lejeunites (Hepat.) 23
Leptonema (Fungi) 12
Leucolejeunea (Hepat.) 23
Libocedrites (Conif. – Cupress.) 33

Libocedrus (Conif. – Cupress.) 33, 46
Licea (Myx.) 9
Liceaceae (Myx.) 9
Liceales (Myx.) 9
Lichenes 16
Liliaceae (Monocotyl.) 50, 51
Linaceae (Dicotyl.) 66, 81
Lindera (Dicotyl. – Laurac.) 65, 78
Linum (Dicotyl. – Linac.) 66, 81
Lomatites (Dicotyl. – Proteac.) 71, 82
Longibacillus (Bakt.) 5
Lophocolea (Hepat.) 23
Loranthaceae (Dicotyl.) 66, 78, 82
Loranthacites (Dicotyl. – Loranthac.) 67, 82
Lythraceae (Dicotyl.) 67, 80

M

Madotheca (Hepat.) 23
Magnoliaceae (Dicotyl.) 67, 82
Magnolilepis (Dicotyl. – Magnoliac.) 68, 82
Magnoliphyllum (Dicotyl. – Magnoliac.) 68, 82
Mastogloia (Alg.) 8
Melanosphaerites (Fungi) 12
Melosira (Alg.) 8
Mengea (Dicotyl. – Rosac.) 72
Microneis (Alg.) 8
Mikrococcus (Bakt.) 5
Mimosa (Dicotyl. – Legumin.) 66, 82
Monocotyledonae (Angiosp.) 49
Moose 17
Mucorites (Fungi) 12
Musci 25
Muscites (Musci) 27
Myrica (Dicotyl. – Myricac.) 68, 78, 80, 81, 82
Myricaceae (Dicotyl.) 68, 78, 80, 81, 82
Myriciphyllum (Dicotyl. – Myricac.) 68, 82
Myrsinaceae (Dicotyl.) 68, 78
Myrsinopsis (Dicotyl. – Myrsinac.) 69, 78
Myxomycetes 9

N

Najadaceae (Monocotyl.) 50
Najas (Monocotyl. – Najadac.) 50
Navicula (Alg.) 6, 8
Nemaclada (Fungi) 12
Nemaplana (Fungi) 13
Nipponolejeunea (Hepat.) 23
Nitzschia (Alg.) 7, 8
Notoscyphus (Hepat.) 23
Nyctomyces (Fungi) 13

O

Octoblepharum (Musci) 28
Odontidium (Alg.) 7
Oidites (Fungi) 13
Oidium (Fungi) 13
Olacaceae (Dicotyl.) 69, 81
Oleaceae (Dicotyl.) 69, 82
Oleiphyllum (Dicotyl. – Oleac.) 69, 82
Opegrapha (Lich.) 17
Opephora (Alg.) 8
Orphanidesites (Dicotyl. – Ericac.) 59, 81
Osyris (Dicotyl. – Santalac.) 73, 79
Oxalidaceae (Dicotyl.) 69, 81
Oxalidites (Dicotyl. – Oxalidac.) 69, 81

P

Paecilomyces (Fungi) 13
Palmae (Monocotyl.) 50, 51, 52
Palmfarne (Gymnosp.) 30
Palmophyllum (Monocotyl. – Palmae) 50, 52
Papilionaceae (Dicotyl.) 69, 82
Parmelia (Lich.) 16, 17
Patzea (Dicotyl. – Loranthac.) 47, 67, 78, 82
Pecopteris (Filicatae) 29
Penicillites (Fungi) 13
Penicillium (Fungi) 13
Pentaphylacaceae (Dicotyl.) 70, 78, 82
Pentaphylax (Dicotyl. – Pentaphylacac.) 70, 78, 82
Peronosporites (Fungi) 13
Peronosporoides (Fungi) 14
Persoonia (Dicotyl. – Proteac.) 71, 82
Peziza (Fungi) 14
Pezizites (Fungi) 14
Phascum (Musci) 28
Phoenix (Monocotyl. – Palmae) 51
Phragmicoma (Hepat.) 23
Phycomycites (Fungi) 14
Phycophyta (Algen) 5
Phyllites (*lancilobus*) (Angiosp. inc. sed.) 48
Phyllites (*paleola*) (Angiosp. inc. sed.) 48
Physematopitys (Conif. – Fam.?) 44
Phytolaccaceae (Dicotyl.) 70, 78
Picea (Conif. – Pinac.) 38, 45, 46
Piceites (Conif. – Pinac.) 38
Pinaceae (Conif.) 36
Pinites (Conif. – Pinac.) 38, 45
Pinnularia (Alg.) 7
Pinus (Conif. – Pinac.) 38, 45, 46, 47
Pinuxylon (Conif. – Pinac.) 42
Pittosporaceae (Dicotyl.) 70, 78
Pityoxylon (Conif. – Pinac.) 42

Plantaginaceae (Dicotyl.) 70, 80
Plantago (Dicotyl. – Plantaginac.) 70, 80
Podocarpaceae (Conif.) 42
Podocarpites (Conif. – Podocarpac.) 42, 46
Pogonatum (Musci) 28
Polygonaceae (Dicotyl.) 70, 80, 81
Polygonum (Dicotyl. – Polygonac.) 70, 81
Polypodiaceae (Filicatae) 29
Polypodiales (Filicatae) 29
Polyporites (Fungi) 14
Polyporus (Fungi) 14
Polytrichum (Musci) 28
Populites (Dicotyl. – Salicac.) 72, 83
Pottiaceae (Musci) 25
Prionolejeunea (Hepat.) 24
Proteaceae (Dicotyl.) 71, 82
Proteacites (Dicotyl. – Proteac.) 71, 82
Pseudotsuga (Conif. – Pinac.) 42, 45
Pterocarya (Dicotyl. – Juglandac.) 64, 80
Pteropetalum (Dicotyl. – Rosac.) 72, 78
Pyrola (Dicotyl. – Protac.) 71
Pyrolaceae (Dicotyl.) 71

Q

Quercites (Dicotyl. – Fagac.) 60, 83
Quercus (Dicotyl. – Fagac.) 61, 78, 80, 82, 83

R

Radula (Hepat.) 24
Radulites (Hepat.) 24
Ramalina (Lich.) 17
Ramularia (Fungi) 14
Ramularites (Fungi) 14
Rhamnaceae (Dicotyl.) 71, 81
Rhamnus (Dicotyl. – Rhamnac.) 71, 81
Rhoicosphenia (Alg.) 8
Rhopalodia (Alg.) 8
Rhytidiadelphus (Musci) 29
Riccardia (Hepat.) 24
Rosaceae (Dicotyl.) 72, 78
Rubiaceae (Dicotyl.) 72, 78, 82
Rumex (Dicotyl. – Polygonac.) 71, 80

S

Sabalites (Monocotyl. – Palmae) 51
Salicaceae (Dicotyl.) 72, 80, 83
Saliciphyllum (Dicotyl. – Salicac.) 73, 83
Salix (Dicotyl. – Salicac.) 73, 80, 83
Sambucus (Dicotyl. – Caprifoliac.) 55
Santalaceae (Dicotyl.) 73, 79
Saxifragaceae (Dicotyl.) 73, 79
Scapanites (Hepat.) 24
Schizonema (Alg.) 8
Schizosaccharomycetes (Fungi) 14
Sciadopitytes (Conif. – Taxodiac.) 43, 46
Sclerotites (Fungi) 15
Sclerotium (Fungi) 15
Scoliopleura (Alg.) 8
Scrophulariaceae (Dicotyl.) 74, 79
Sendelia (Dicotyl. – Rubiac.) 72, 78
Sequoia (Conif. – Taxodiac.) 43, 45, 46, 47
Sequoioxylon (Conif. – Taxodiac.) 44, 47
Smilax (Monocotyl. – Liliac.) 50, 51
Solenostoma (Hepat.) 25
Sphaeria (Fungi) 15
Sphaerites (Fungi) 15
Sphaerophorus (Lich.) 17
Sphairanema (Alg.?) 8
Sphenopteris (*phyllocladoides*) (Angiosp. inc. sed.) 48
Spirillum (Bakt.) 5
Sporotrichites (Fungi) 15
Spruceanthus (Hepat.) 25
Stemonitaceae (Myx.) 9
Stemonitales (Myx.) 9
Stemonitis (Myx.) 9
Stephanostemon (Dicotyl. – Saxifragac.) 74, 79
Sternhaare (Angiosp.) 49
Stictolejeunea (Hepat.) 25
Stilbites (Fungi) 15
Stilbum (Fungi) 15
Streptothrix (Fungi) 15
Streptotrichites (Fungi) 15
Stuartia (Dicotyl. – Theac.) 74, 79
Synedra (Alg.) 8

T

Tapirira (Dicotyl. – Anacardiac.) 53, 77
Taxodiaceae (Conif.) 42, 45
Taxodites (Conif. – Taxodiac.) 44, 45
Taxodium (Conif. – Taxodiac.) 44
Taxoxylum (Conif. – Fam.?) 44
Ternstroemiaceae (Dicotyl.) 74
Theaceae (Dicotyl.) 74, 79
Thesianthium (Dicotyl. – Santalac.) 73, 79
Thuites (Conif. – Cupress.) 34, 45, 46
Thuja (Conif. – Cupress.) 35, 45, 46
Thujites (Conif. – Cupress.) 34
Thujopsis (Conif. – Cupress.) 36
Thuya (Conif. – Cupress.) 35
Thymelaeaceae (Dicotyl.) 74, 83

Tilia (Dicotyl. – Tiliac.) 75, 80
Tiliaceae (Dicotyl.) 75, 80
Torula (Fungi) 15
Torulites (Fungi) 15
Trametes (Fungi) 16
Trametites (Fungi) 16
Trianthera (Dicotyl. – Laurac.) . 65, 78
Trichostomum (Musci) 29
Tricolpopollenites (Dicotyl. – Fagac.) 63, 80
Trocholejeunea (Hepat.) 25
Tryblionella (Alg.) 8
Tsuga (Conif. – Pinac.) 42, 45

U

Ulmaceae (Dicotyl.) 75, 80, 83
Ulmacites (Dicotyl. – Ulmac.) . . 75, 83
Ulmipollenites (Dicotyl. – Ulmac.) 75, 80
Ulmus (Dicotyl. – Ulmac.) 75, 80
Umbelliferae (Dicotyl.) 76, 81
Urticaceae (Dicotyl.) 76, 79, 80
Usnea (Lich.) 17

V

Vaccinium (Dicotyl. – Ericac.) 59
Verbascum (Dicotyl. – Scrophulariac.) 74, 79
Viburnum (Dicotyl. – Caprifoliac.) 55, 79
Viscophyllum (Loranthac.) 67, 82
Vitaceae (Dicotyl.) 76

W

Weisia (Musci) 29
Widdringtonia (Conif. – Cupress.) 36, 46
Widdringtonites (Conif. – Cupress.) 36, 47

X

Ximenia (Dicotyl. – Olacac.) . . . 69, 81

Z

Zamiophyllum (Cycad.) 30
Zamites (Cycad.) 30
Zeites (Monocotyl. – Gramineae) 50, 52
Zelkowa (Dicotyl. – Ulmac.) . . . 75, 80

Anschrift der Verfasserin:

Ute Spahr, Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 196	81 S., 7 Taf., 11 Abb., 10 Tab.	Stuttgart, 22. 2. 1994

Professor Dr. Volker Fahlbusch zum 60. Geburtstag

Rodentia (Mammalia) aus den oberoligozänen Spaltenfüllungen Herrlingen 8 und Herrlingen 9 bei Ulm (Baden-Württemberg)

Rodentia (Mammalia) from the upper Oligocene fissure fillings of Herrlingen 8 and Herrlingen 9 near Ulm (Baden-Württemberg)

Von Reinhard Ziegler, Stuttgart

SMITHSONIAN
MAY 17 1994
LIBRARIES

Mit 7 Tafeln, 11 Abbildungen und 10 Tabellen

Abstract

The Sciuridae, Gliridae, Eomyidae, Cricetidae, Melissiodontidae and Dipodidae from the fissure fillings of Herrlingen 8 and 9 are presented in order to establish the stratigraphic position of the faunas. The new species *Eomys reductus, Eucricetodon liber* and *Plesiosminthus conjunctus* are described. The composition of the rodent faunas as well as the evolutionary level of the eomyid species indicate the upper part of the level of Pech du Fraysse (MP 28) for Herrlingen 8 and the upper part of the level of Rickenbach (MP 29) for Herrlingen 9.

Zusammenfassung

Die Sciuridae, Gliridae, Eomyidae, Cricetidae, Melissiodontidae und Dipodidae aus den Spaltenfüllungen von Herrlingen 8 und 9 werden vorgestellt mit dem Ziel einer stratigraphischen Einstufung der Faunen. Die neuen Arten *Eomys reductus, Eucricetodon liber* und *Plesiosminthus conjunctus* werden beschrieben. Die Zusammensetzung der Nagerfaunen und das Evolutionsniveau der Eomyidenarten indizieren für Herrlingen 8 den oberen Teil des Niveaus von Pech du Fraysse (MP 28) und für Herrlingen 9 den oberen Teil des Niveaus von Rickenbach (MP 29).

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Systematischer Teil 3
    Sciuridae Gray 1821 3
        Palaeosciurus aff. *goti* Vianey-Liaud 1974 3
    Gliridae Thomas 1897 8
        Gliravus bruijni Hugueney 1967 8
        Peridyromys aff. *murinus* (Pomel 1851) 8
        Microdyromys legidensis Daams 1981 14

Glirudinus glirulus (DEHM 1935) 15
Eomyidae DEPERET & DOUXAMI 1902 17
Eomys aff. *ebnatensis* ENGESSER 1987 17
Eomys reductus n.sp. 21
Eomys major FREUDENBERG 1941 24
Eomys aff. *huerzeleri* ENGESSER 1982 25
Eomyodon volkeri ENGESSER 1987 29
Eomyodon pusillus (FAHLBUSCH 1969) 32
Cricetidae ROCHEBRUNE 1883 33
Eucricetodon dubius (SCHAUB 1925) 33
Eucricetodon liber n.sp. 39
Pseudocricetodon aff. *montalbanensis* THALER 1969 42
Adelomyarion vireti HUGUENEY 1969 47
Melissiodontidae STEHLIN & SCHAUB 1951 47
Melissiodon aff. *quercyi* SCHAUB 1920 47
Dipodidae WATERHOUSE 1842 52
Plesiosminthus conjunctus n.sp. 52
3. Biostratigraphie der Faunen 60
4. Vergleich der Nagerfaunen von Ehrenstein 7, Herrlingen 8+9 und Gaimersheim . . 64
5. Literatur 66

1. Einleitung

Der Herrlinger Weißjura-Steinbruch, ca. 8 km W Ulm (Blatt 7525 Ulm NW, r 3566670 h 5365780) liefert seit Ende der 60er Jahre immer wieder zum Teil außerordentlich fossilreiche Spaltenfüllungen. Die bislang geborgenen Fossilreste von Herrlingen 1 bis 7 repräsentieren unter- bis mitteloligozäne Pseudosciuridenfaunen bzw. -faunulae. Genauere Angaben dazu und zur bisher erschienenen Literatur finden sich in ZIEGLER & HEIZMANN (1991).

Im März 1991 fanden M. BOLLER und ich etwa in der Mitte der vierten Abbausohle Reste der Füllung einer großen Spalte. Der rote Spaltenkalk war zum Teil dicht gepackt mit Knochen und Zähnen. Die kurze Zeit bis zum Abtransport mit der Raupe gestattete uns nur noch die Bergung von ca. 200 kg Sediment. Vielmaliges Ätzen mit verdünnter Essigsäure (ca. 6–8%) ergab dennoch neben zahlreichen Knochenresten ca. 2500 auswertbare, überwiegend isolierte Säugerzähne. Die fossilen Reste werden unter der Fundstellenbezeichnung Herrlingen 8 am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS) aufbewahrt. Ein M^2 dext., der einzige Zahn von *Propalaeochoerus gergovianus* aus dieser Fauna, ist bereits in die Literatur eingegangen (HELLMUND 1992).

Im Februar 1991 fand M. RUMMEL (Erlangen), ebenfalls auf der vierten Abbausohle, gut 100 m N von Herrlingen 8, eine Spalte mit grünlichgrauem, fossilführendem Spaltenlehm. Das geschlämmte und ausgelesene Material, darunter gut 2500 zum großen Teil noch in Kiefern sitzende Zähne, wurde vom SMNS angekauft und wird unter der Bezeichnung Herrlingen 9 geführt. Auch aus dieser Fauna wurden die Suidenzähne, die alle zu *Propalaeochoerus gergovianus* gehören, von HELLMUND (l.c.) bearbeitet.

Im vorliegenden Beitrag werden die Sciuridae, Gliridae, Eomyidae, Cricetidae, Melissiodontidae und die Dipodidae vorgestellt. Die meisten dieser Nagergruppen, insbesondere die Eomyiden und Cricetiden, sind gut erforscht. Grundlegende Arbeiten zu diesen Gruppen verdanken wir FAHLBUSCH (z. B. 1968, 1969, 1970, 1989), ENGESSER (1985, 1987, 1990) und DIENEMANN (1987). Besonders die Eomyiden sind biostratigraphisch von hervorragender Bedeutung.

Ziel vorliegender Arbeit ist es, durch die detaillierte Bearbeitung der genannten Gruppen zu einer fundierten stratigraphischen Einstufung der beiden Faunen zu gelangen.

Prof. Dr. VOLKER FAHLBUSCH ist Autor grundlegender und richtungsweisender Arbeiten über Eomyiden und Cricetiden. Diesen Beitrag möchte ich meinem verehrten Lehrer zum 60. Geburtstag am 22. Februar 1994 widmen.

Dank

M. BOLLER war mir bei der Bergung des Rohmaterials von Herrlingen 8 behilflich. Mit B. ENGESSER, E. HEIZMANN und J. WERNER konnte ich verschiedene Probleme diskutieren. S. LEIDENROTH fertigte die REM-Aufnahmen an. G. BLOOS übernahm die kritische Durchsicht des Manuskripts und die redaktionelle Betreuung der Arbeit. Allen gilt mein herzlicher Dank.

2. Systematischer Teil

Familie Sciuridae GRAY 1821

Gattung *Palaeosciurus* POMEL 1853

Palaeosciurus aff. *goti* VIANEY-LIAUD 1974

Taf. 1, Fig. 1–12

Material und Maße (siehe Abb. 1):

Herr. 8 SMNS 45642–45643
Maxillarbruchst. dext. mit P^4–M^3, LP^4–M^3 6,2 LM^1–M^3 4,95 ; 2 D_4, 6 P_4, 15 M_1, 6 M_2, 13 M_3, 7 D^4, 11 P^4, 35 $M^{1/2}$, 19 M^3

Herr. 9 SMNS 45619
M_1, 2 M_2, 2 M_3, 3 $M^{1/2}$, M^3

Beschreibung

Alle Zähne haben einen glatten Schmelz. Die Mandibularzähne sind zweiwurzelig. Die Oberkieferzähne haben drei Wurzeln, die P^4–M^2 ein U-förmiges Trigonum.

D_4 (Maße: 1,29x1,09 1,29x1,07). – Metaconid deutlich höher als Protoconid, beide engständig. Tiefes, winziges Anteroconid. Mesostylid undeutlich, kein Mesoconid. Wurzeln stark gespreizt.

P_4. – Metaconid an frischen Zähnen deutlich höher als Protoconid, beide nahe beisammen. Kein Metalophid. 3x unscheinbares Anteroconid. Mesostylid klein, nahe an Metaconid. Mesoconid ebenfalls klein.

M_1. – Anteroconid 6x als terminale Verdickung des Anterolophids angedeutet. Zwischen Anterolophid und Protoconid meist Kerbe, selten beide vereinigt. Metalophid sehr schwache, tiefe Verbindung zwischen Metaconid und Protoconid, selten ganz fehlend. Mesostylid 10x freistehend, 5x an Metaconid angelehnt, in Herr. 9 ebenfalls. Mesoconid kann labiad zu Ectomesolophid ausgezogen sein. Entoconid längliche, terminale Anschwellung des Posterolophids.

M_2. – Anteroconid nur 1x in Herr. 8 als Hügel ausgebildet. Metalophid 4x nur Sporn, 2x mit Protoconid vereinigt. In Herr. 9 1x vollständig, 1x mit Protoconid vereinigt, stets sehr schwach. Mesostylid immer frei. Entoconid wie beim M_1.

M_3. – Anterolophid schließt mit Protolophid ab, oder zwischen beiden ist eine Kerbe. Kein deutliches Anteroconid. Metalophid sehr kurzer Sporn bis ganz

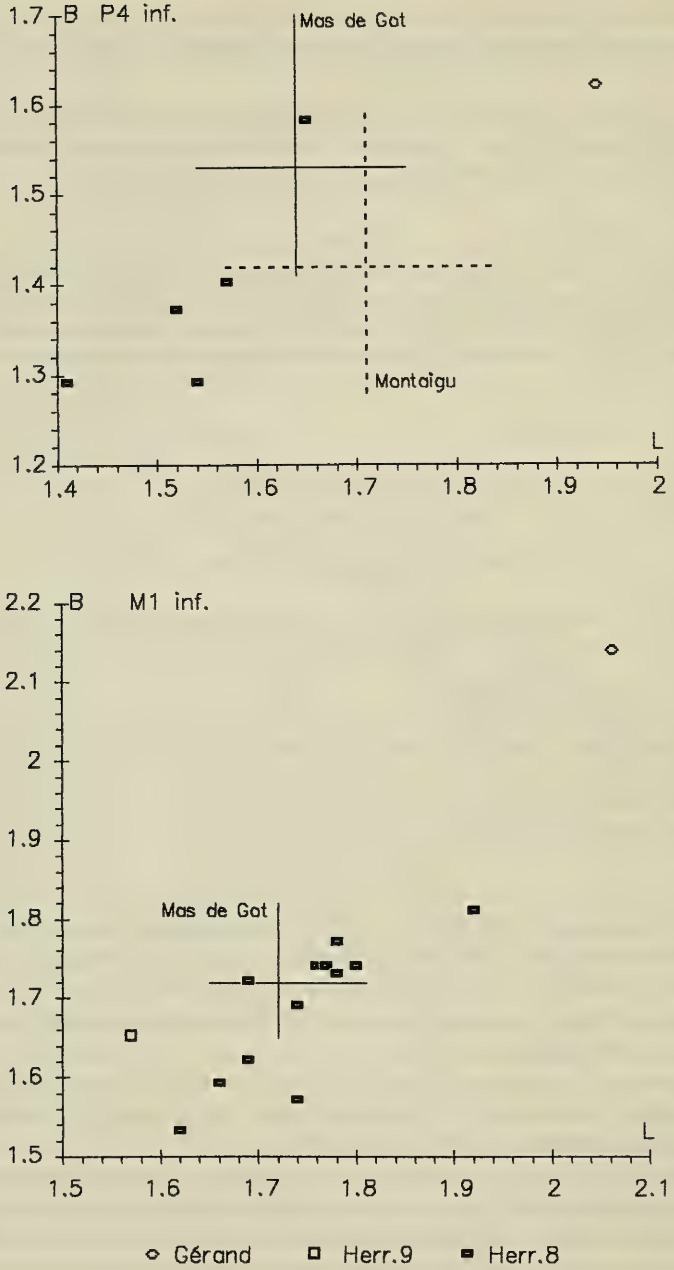


Abb. 1a. *Palaeosciurus*, Längen-Breiten-Diagramme für die P_4 und M_1.
Montaigu-le-Blin: *P. feignouxi*, Originalmaterial zu
Stehlin & Schaub 1951, nach Rohwerten von J. Werner.
St. Gérand: *P. feignouxi*, Werte aus Vianey-Liaud (1974: 13).
Herrlingen 8 + 9: *P.* aff. *goti.*
Mas de Got, La Plante 2: *P. goti*, Werte aus Vianey-Liaud (1974: 11 ff.).

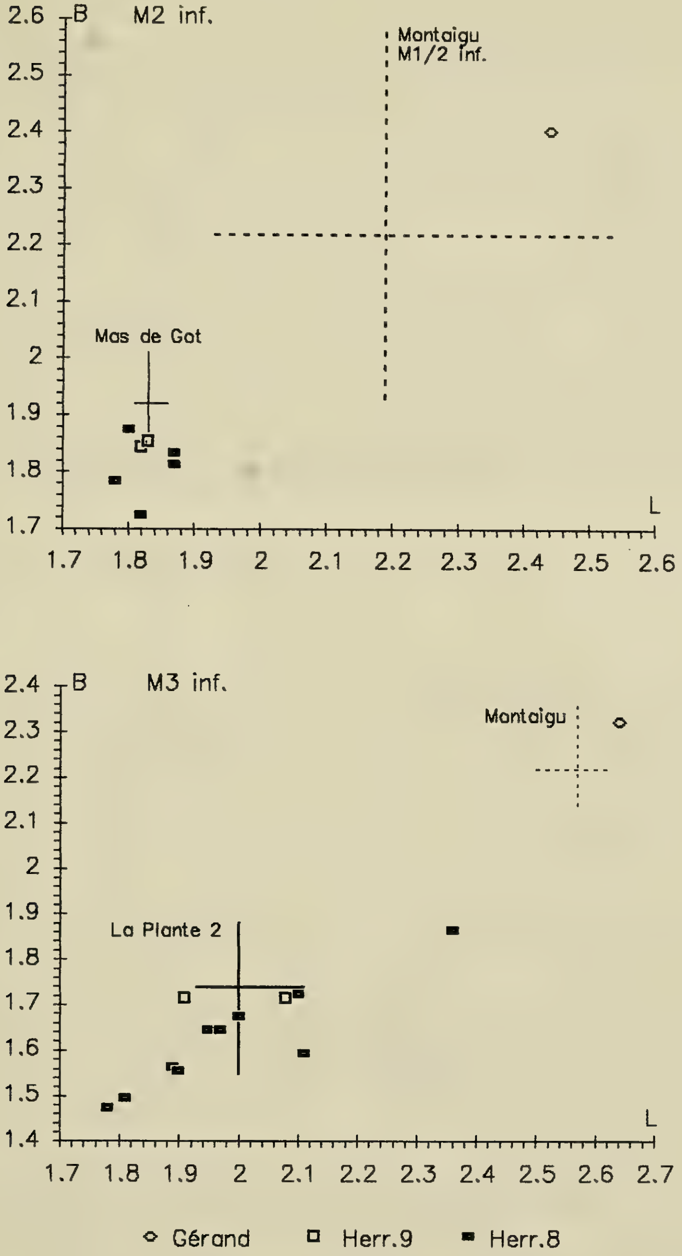
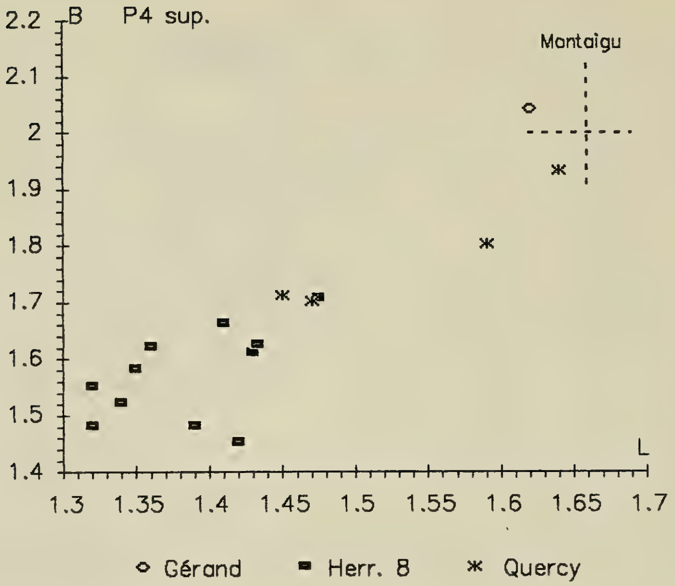


Abb. 1b. *Palaeosciurus,* Längen-Breiten-Diagramme für die M_2 und M_3.



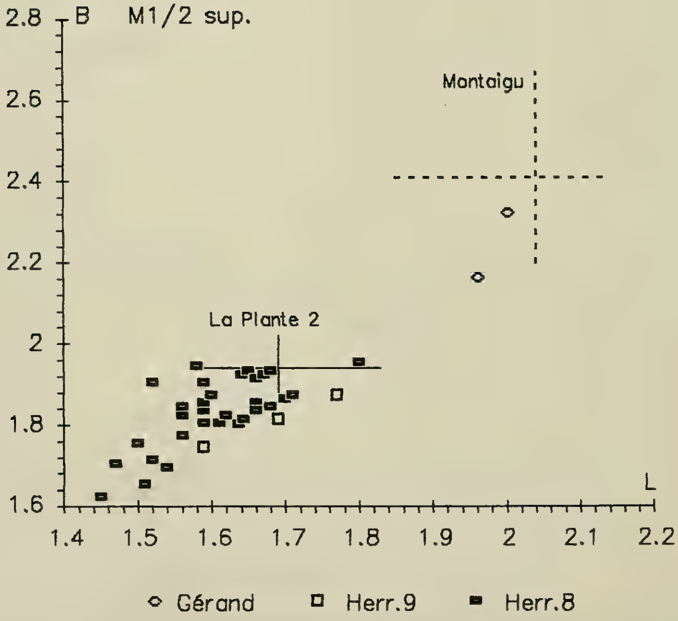


Abb. 1c. *Palaeosciurus*, Längen-Breiten-Diagramme für die P^4 und $M^{1/2}$.

fehlend. Mesostylid klein, meist freistehend. Von Mesoconid kann Ectomesolophid ausgehen. Entoconid undeutliche, längliche Anschwellung des Posterolophids.

Oberkiefer. – Das Maxillarbruchstück von Herr. 8 gibt außer den oben genannten Zahnreihenmaßen keine zusätzliche Information.

D^4 (Maße: 1,53x1,45 1,56x1,5 1,43x1,45 1,32x1,25 1,45x1,43 1,39x1,39 –x1,32). – Anteroloph ausladend. Parastyl kaum erkennbar. Mesostyl klein, frei oder an einen der benachbarten Hügel angelehnt. Proto- und Metaloph kaum eingeschnürt, ohne Conuli. 1x Hypoconus angedeutet.

P^4. – Anteroloph wenig ausladend, nur labial etwas vorstehend. Antero- und Posteroloph niedriger als Hauptgrate. Kein deutliches Parastyl. Metaloph kann vor Protoconus eingeschnürt sein. Nur 1x Metaconulus ausgebildet. Mesostyl fehlt oder sehr klein und mit Paraconus verschmolzen. Kein Hypoconus.

$M^{1/2}$. – Antero- und Posteroloph niedriger als Hauptgrate. Parastyl undeutlich. Proto- und Metaloph subparallel, können vor Protoconus eingeschnürt sein, meist glatt, selten durch weitere Einschnürungen Conuli angedeutet. Mesostyl klein, meist mit Paraconus verbunden. Hypoconus als linguale Verdickung des Posterolophs angedeutet.

M^3. – Anteroloph mit Paraconus vereinigt oder durch Kerbe getrennt. Protoloph ohne Einschnürungen. Mesostyl klein und mit Paraconus verschmolzen.

Diskussion

Sciuriden sind im Oligozän selten und im Vergleich zu anderen Nagergruppen wenig divers. Dies ist zum Teil auch auf das sehr konservative Gebiß gerade der Sciurinae zurückzuführen. Es ist mitunter schwer, anhand isolierter Zähne Gattungen von Boden- und Baumhörnchen zu unterscheiden. Der einzige bisher beschriebene Sciurine aus dem Oligozän ist *Palaeosciurus goti* aus einigen mitteloligozänen Faunen des Quercy, die in die Säugerzonen MP 21–23 eingestuft wurden. Die nächst jüngere *Palaeosciurus*-Art ist schon *P. feignouxi* aus dem Untermiozän.

Die vorliegenden Zähne repräsentieren zweifellos einen Sciurinen. Von allen bekannten *Palaeosciurus*-Arten bestehen morphometrisch noch die engsten Beziehungen zu *P. goti*. *P. feignouxi*, *P. fissurae* und *P. sutteri* sind deutlich größer und haben alle M inf. mit mehr als zwei Wurzeln. Sie kommen für die vorliegenden Zähne auf keinen Fall in Frage. ?*Palaeosciurus dubius*, von dem nur die Typusmandibel mit P_4–M_3 von Mouillac (abgebildet in FREUDENBERG 1941, Taf. 12, Fig. 19) bekannt ist, hat einen molariformen P_4, der einer verkleinerten Kopie des M_1 gleicht und kleinere M_1 und M_2 hat.

Aber auch die Unterschiede zu *P. goti*, einer von VIANEY-LIAUD (1974) aus verschiedenen mitteloligozänen (MP 21–23) Faunen des Quercy beschriebenen Art, sind evident. Die Milchzähne und die P4 sind deutlich kleiner als bei *P. goti*. Bei den anderen Zahnpositionen gibt es zwar größere Überlappungen, im Mittel sind die vorliegenden aber kleiner. Übereinstimmung mit *P. goti* besteht in der Zweiwurzeligkeit der M inf., in der allgemein einfachen Struktur der Zähne und darin, daß das Metaconid der P_4 das Protoconid deutlich überragt. Wahrscheinlich repräsentieren die Zähne von Herr. 8 und 9 eine neue Art. Es gibt aber keine morphologischen differentialdiagnostischen Merkmale, lediglich Abweichungen in den Maßen und Proportionen. Von der Beschreibung einer neuen Art wird daher abgesehen. Die kleine Population von Herr. 9 gehört zur gleichen Art. Nicht so sicher ist die Homogenität der Population von Herr. 8. In Abb. 1 fallen einige metrische Ausreißer auf. Hinzu kommen noch ein beschädigter M_2 mit B=2,01, der im Diagramm nicht berücksichtigt ist. Diese Zähne sind aber immer noch wesentlich kleiner als bei *P. feignouxi*, und es gibt morphologisch keinerlei Handhabe, sie von den übrigen Zähnen abzutrennen. Sie werden mit Vorbehalt ebenfalls auf *Palaeosciurus* aff. *goti* bezogen.

Familie Gliridae THOMAS 1897

Gattung *Gliravus* STEHLIN & SCHAUB 1951

Gliravus bruijni HUGUENEY 1967

Taf. 1, Fig. 13–14

Material und Maße:

Herr. 8 SMNS 45644.1–3
1. M_1 dext. 1,35x1,37
2. $M^{1/2}$ dext. 1,21x1,28
3. M^3 dext. 1,10x1,25

Beschreibung

M_1. – Zweiwurzelig. Metaconid deutlich höher als Protoconid. Hypoconid und Entoconid ungefähr gleich hoch. Zwischen Anterolophid und Protoconid weite Öffnung. Metalophid kurz vor Metaconid eingeschnürt. Mesolophid auf labiales Rudiment reduziert. Kein Mesoconid. Keine Zusatzgrate.

$M^{1/2}$. – Antero- und Posteroloph lingual vom Protoconus durch Kerbe getrennt. Proto- und Metaloph leicht mesialkonvex gebogen. Beide konvergieren zum Protoconus. In Trigonum rudimentärer Centroloph. Keine Zusatzgrate.

M^3. – Vorderer Centroloph rudimentär, kürzer als hinterer. Antero- und Posteroloph beidseitig frei.

Diskussion

Für die drei Zähne kommt morphometrisch nur *Gliravus bruijni* in Frage. Sie sind deutlich kleiner als bei *Gliravus bravoi*, der größten Art dieses Genus, und erreichen auch nicht die Maße von *Gliravus tenuis* von Heimersheim (vgl. BAHLO 1975: 107). Sie sind aber größer als bei *Gl. majori* aus dem Quercy (vgl. HUGUENEY et al. 1985, Fig. 3; VIANEY-LIAUD 1969: 226). Der M_1 ist etwas länger, der $M^{1/2}$ etwas schlanker als bei *Gl. bruijni* von der Typuslokalität Coderet. Der M^3 paßt morphometrisch genau zum Exemplar von Coderet (vgl. HUGUENEY 1969, Fig. 74). Trotz geringfügiger Abweichungen können die vorliegenden Zähne ohne Einschränkung auf *Gliravus bruijni* bezogen werden.

Gattung *Peridyromys* STEHLIN & SCHAUB 1951

Peridyromys aff. *murinus* (POMEL 1853)

Taf. 1, Fig. 15–23; Taf. 2, Fig. 1–7

Material (Maße siehe Abb. 2):

Herr. 8 SMNS 45645
2 D_4, 11 P_4, 8 P^4, 6 M^1, 5 M^2

Herr. 9 SMNS 45620
D_4, 4 P_4, 4 D^4, 3 P^4, 11 M^1, 11 M^2, 3 M^3

An dieser Stelle werden nur jene Zähne aufgelistet und kurz beschrieben, die sicher dem Genus *Peridyromys* zuzuordnen sind. Vor allem die M inf. sind kaum von *Microdyromys*, der in den Faunen von Herr. 8 und Herr. 9 ebenfalls vorkommt, zu unterscheiden. Das von Daams (1981: 89, Fig. 22) genannte Kriterium – asymmetrische, zugespitzte Grate für *Peridyromys* und mehr symmetrische, stumpfe Grate für *Microdyromys* – trifft hier auch für frische Zähne nicht zu. Die besagten Zahnpositionen werden bei *Microdyromys* behandelt.

Beschreibung

D_4. – Zwei gespreizte Wurzeln. Grate wirr, nicht homologisierbar. Wurden wegen geringer Größe hier zugeordnet. Zugehörigkeit zu *Microdyromys* ist aber nicht definitiv auszuschließen.

P_4. – Alle entsprechen in der Gratausstattung dem Morphotyp b sensu Daams (1981, Fig. 19), das heißt, daß sie keinerlei Zusatzgrate haben und daß Postero- und Mesolophid deutlich unterscheidbar sind. Bei den Exemplaren von Herr. 9 sind auch stets Antero- und Metalophid ausgebildet, in Herr. 8 nur bei 7 von 11 P_4. Metrisch gibt es keinerlei Unterschiede zwischen den Populationen von Herr. 8 und Herr. 9.

D^4. – Trigonum V-förmig. Proto- und Metaloph treffen sich vor Erreichen des Metaconus. 1x ohne, 3x mit Centroloph.

P^4. – Herr. 9: Alle drei Exemplare haben einen Centroloph, der mit dem Protoloph verbunden ist. Antero- und Posteroloph sind beidseitig isoliert. Proto- und Metaloph münden in Protoconus. Die drei P^4 sind größer als die 8 Exemplare von Herr. 8.

Herr. 8: 7 von 8 haben einen Centroloph, der meist an den Protoloph angelehnt ist. 1x ist der Protoloph, 1x der Metaloph stark reduziert. Posteroloph mündet 4x lingual in den Protoconus, 2x durch Kerben getrennt, 1x stark reduziert, 3x stark usiert.

M^1. – Kennzeichnend für *Peridyromys* ist der durch eine tiefe Kerbe vom Endoloph getrennte, aufgeblähte Anteroloph. Durch den schrägen Verlauf des Protolophs ist der M^1 vom M^2 zu unterscheiden.

Herr. 9: Vorderer Centroloph ist bei 8 Exemplaren länger als hinterer Centroloph, 3x fließen beide zusammen. 5x Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph.

Herr. 8: 5x vorderer Centroloph länger als hinterer, 1x konfluent. 1x Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph, Rest ohne Zusatzgrate.

Die Exemplare von Herr. 8 sind kleiner als jene von Herr. 9.

M^2. – Anteroloph aufgebläht und stets deutlich vom Endoloph getrennt. Im Gegensatz zum M^1 verlaufen hier Proto- und Metaloph subparallel.

Herr. 9: Vorderer Centroloph 8x länger als hinterer, 3x konfluent. 3x Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph, 8x keine Zusatzgrate.

Herr. 8: Vorderer Centroloph immer länger als hinterer. 1x langer Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph, der in letzteren mündet.

Auch die M^2 sind in Herr. 8 deutlich kleiner als in Herr. 9.

M^3.– Zwei Exemplare sind stark usiert, keine morphologischen Details. Beim größten ist der vordere Centroloph kürzer als der hintere. Zusatzgrat zwischen hinterem Centroloph und Metaloph. Aufgrund mengenmäßiger Erwägungungen mit Vorbehalt *Peridyromys* zugeordnet.

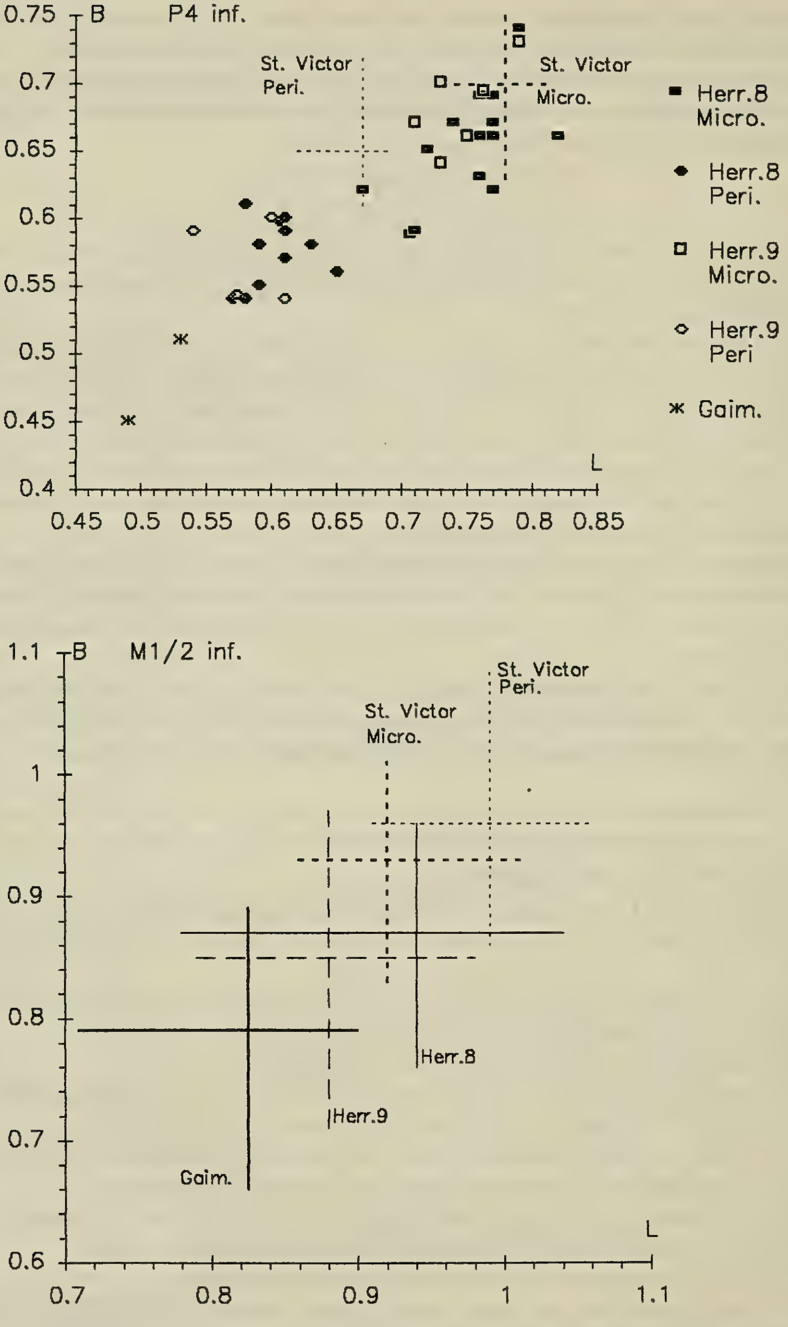
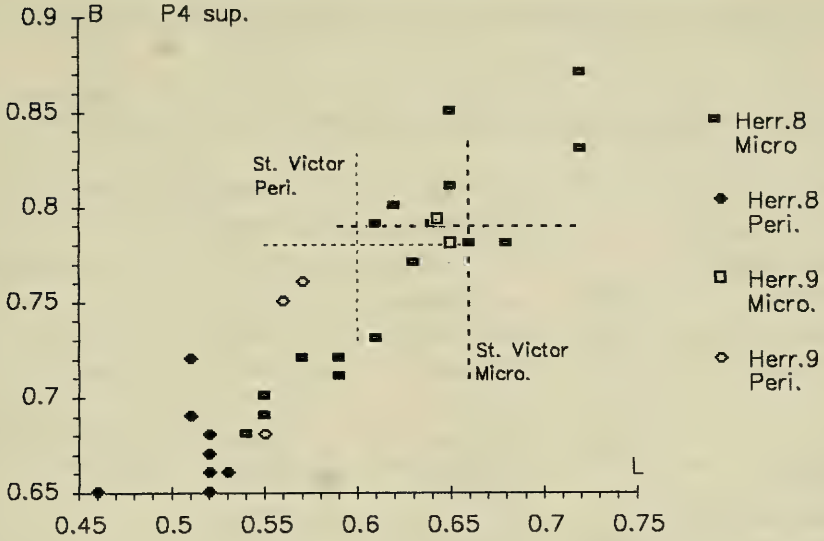


Abb. 2a. *Peridyromys* und *Microdyromys,* Längen-Breiten-Diagramme für die P_4 und $M_{1/2}$.



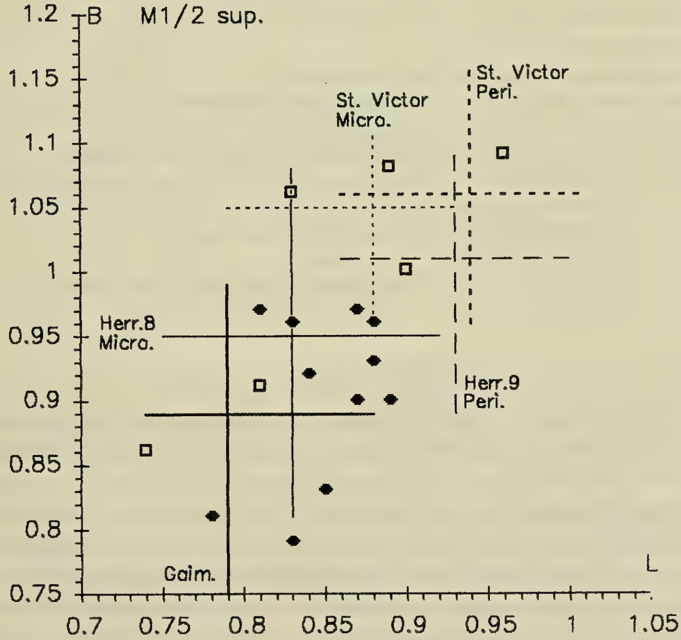


Abb. 2b. *Peridyromys* und *Microdyromys*, Längen-Breiten-Diagramme für die P^4 und $M^{1/2}$.
Herrlingen 8+9: *P.* aff. *murinus* und *M. legidensis*.
St. Victor: *P. murinus* und *M. legidensis* (nach Werten aus HUGUENEY 1968: 4, 11).
Gaimersheim: *M. praemurinus* (nach Werten aus KRISTKOIZ 1992: 51).

Tab. 1. *Peridyromys* und *Microdyromys*, vergleichende morphologische Analyse der M_1 und M_2, n (%).

	A	B	C	D	n
M_1					
Herr. 9	-	6 (38%)	9 (56%)	1 (6%)	16
Herr. 8	-	18 (47%)	20 (53%)	-	38
Gaimersheim	-	1 (5%)	18 (95%)	-	19
Montaigu	50 (78%)	14 (22%)	-	-	64
Coderet	23 (51%)	20 (45%)	2 (4%)	-	45
St. Victor	2 (11%)	8 (42%)	8 (42%)	1 (5%)	19
M_2					
Herr. 9	1 (11%)	5 (56%)	3 (33%)	-	9
Herr. 8	-	13 (42%)	18 (58%)	-	31
Gaimersheim	-	-	16 (100%)	-	16
Montaigu	40 (73%)	15 (27%)	-	-	55
Coderet	14 (38%)	20 (54%)	3 (8%)	-	37
St. Victor	3 (11%)	9 (32%)	16 (57%)	-	28

A ohne Zusatzgrat
B Zusatzgrat zwischen Antero- und Metalophid
C Zusatzgrat zwischen Antero-/Metalophid und zwischen Meta-/Centrolophid
D Zusatzgrat zwischen Meso- und Posterolophid
Herr. 8+9: *Microdyromys legidensis* und *Peridyromys* aff. *murinus*
Gaimersheim: ausschließlich *M. praemurinus* (locus typicus) (nach Angaben aus Kristkoiz 1992: 50 ff.)
Montaigu: ausschließlich *P. murinus* (locus typicus)
Coderet: *M. legidensis* und *P. murinus*
St. Victor: *M. legidensis* und *P. murinus* (Werte aus Daams 1981, Fig. 20, 21)

Diskussion

Die Unterscheidung zwischen *Microdyromys* und *Peridyromys* in den Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 gestaltet sich problematisch. Morphologisch über jeden Zweifel erhaben identifizierbar sind eigentlich nur die M^1 und M^2. Demnach beträgt in Herr. 9 das Mengenverhältnis zwischen *Peridyromys* und *Microdyromys* 3,7:1. Dort müßte auch der größte Teil der M inf. zu *Peridyromys* gehören.

Die Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 repräsentieren wahrscheinlich nicht die gleiche Art, und beide sind nicht ohne Vorbehalt auf bereits bekannte *Peridyromys*-Arten zu beziehen.

Peridyromys von Herr. 9 ist in allen Zahnpositionen außer den P_4 deutlich größer als in Herr. 8, und dessen M^{1+2} haben auch häufiger einen Zusatzgrat (Herr. 9: 32%; Herr. 8: 18%).

Morphologisch stehen beide Populationen *Peridyromys murinus* am nächsten. Die Unterschiede zu *P. murinus* von der Typuslokalität Montaigu sind aber nicht zu übersehen. Die Population von Montaigu zeigt bei allen Zahnpostionen größere Maße, den M^{1+2} fehlt durchweg ein Zusatzgrat. Etwa drei Viertel der M_{1+2} haben

Tab. 2. *Peridyromys* und *Microdyromys*, vergleichende morphologische Analyse der M^1 und M^2, n (%).

Microdyromys	A	B	C	D	n
Herr. 9	1 (17%)	5 (83%)	-	-	6
Herr. 8	4 (10%)	34 (87%)	-	1 (3%)	39
Gaimersheim	-	14 (78%)	-	4 (22%)	18
Coderet	-	3 (100%)	-	-	3
St. Victor	-	14 (74%)	1 (5%)	4 (21%)	19

Peridyromys	E	F	G	n
Herr. 9	-	15 (68%)	7 (32%)	22
Herr. 8	-	9 (82%)	2 (18%)	11
Montaigu	3 (3%)	87 (97%)	-	90
Coderet	15 (21%)	41 (59%)	14 (20%)	70
St. Victor	-	13 (52%)	12 (48%)	25

A ohne Zusatzgrat
B Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph
C Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph und zwischen hinterem Centroloph und Metaloph
D Zusatzgrat zwischen Antero-/Protoloph und zwischen Proto-/vorderem Centroloph
E ohne Zusatzgrat, nur vorderer Centroloph
F ohne Zusatzgrat, vorderer > hinterer Centroloph
G B+F
Arten und Literaturangaben siehe Tab. 1

ebenfalls keinen Zusatzgrat. *P. murinus* von St. Victor-la-Coste ist ebenfalls deutlich größer als in Herr. 8 und Herr. 9, steht aber in der Ausstattung mit Zusatzgraten den beiden süddeutschen Populationen näher als jener von Montaigu (vgl. HUGUENEY 1968).

Peridyromys columbarii aus Sayaton 6, einer oberoligozänen Fauna aus Spanien (DAAMS 1989), ist erheblich größer, hat ein komplizierteres Zahnmuster und kommt für die vorliegenden Formen auf keinen Fall in Betracht.

Möglicherweise repräsentieren die Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 zwei verschiedene Arten, die aber *Peridyromys murinus* sehr nahe stehen. Die Beschreibung neuer Arten halte ich aber in diesem Fall für wenig sinnvoll, da sie nicht quantitativ zu erfassen und zu charakterisieren sind. Die Determination als *Peridyromys* aff. *murinus* scheint mir vertretbar.

Gattung *Microdyromys* DE BRUIJN 1966

Microdyromys legidensis DAAMS 1981

Taf. 2, Fig. 1–13

Material (Maße siehe Abb. 2):

Herr. 8 SMNS 45646
14 P_4, 40 M_1, 31 M_2, 17 M_3, D^4, 17 P^4, 39 M^1, 33 M^2, 14 M^3

Herr. 9 SMNS 45621
6 P_4, 16 M_1, 9 M_2, 8 M_3, 2 P^4, 2 M^1, 4 M^2

Beschreibung

Bei den M inf. sind hier auch die Zähne von *Peridyromys* enthalten.

P_4. – Herr. 9: 1x ohne Zusatzgrate, 5x Zusatzgrat zwischen Meso- und Posterolophid, 2x zusätzlich kleiner Zuatzgrat zwischen Antero- und Metalophid.

Herr. 8: 2x ohne Zusatzgrat, Hauptgrate wirr. 12x hinterer Zusatzgrat, 4x zusätzlich vorderer Zusatzgrat.

Zwischen Herr. 8 und Herr. 9 keine wesentlichen Unterschiede.

M_1. – Herr. 9: Alle haben einen Zusatzgrat zwischen Meso- und Posterolophid. Dazu Zusatzgrate zwischen Antero- und Metalophid bei 9 von 16 Exemplaren, 1x zwischen Meta- und Centrolophid. Centrolophid gut 2/3-lang, 15x mit Metaconid verbunden, 1x mündet es in den vorderen Zusatzgrat.

Herr. 8: Hinterer Zusatzgrat immer vorhanden, zusätzlich vorderer bei 20 von 38. Centrolophid ebenfalls gut 2/3-lang, 9x isoliert, 29x mit Metaconidd verbunden.

Die M_1 aus der Population von Herr. 9 sind im Mittel etwas größer als in Herr. 8.

M_2. – Herr. 9: 1x ohne Zusatzgrat, 8x mit hinterem, 3x zusätzlich mit vorderem Zusatzgrat. Centrolophid gut 2/3-lang, immer mit Metaconid verbunden.

Herr. 8: 13 haben hinteren, 18 zusätzlich vorderen Zusatzgrat. Centrolophid meist 2/3-lang, 23x mit Metaconid verbunden, 5x lingual frei.

Die metrische Variabilität ist in Herr. 9 größer als in Herr. 8.

M_3. – Herr. 9: 1x ohne Zusatzgrate, 7x Zusatzgrat zwischen Meso- und Posterolophid. Keine vorderen Zusatzgrate. Centrolophid ca. 2/3-lang, lingual mit Metaconid verbunden.

Herr. 8: 3x ohne , 7x hinterer, 7x zusätzlich vorderer Zuatzgrat.

P^4. – Herr. 9: Trigonum ± U-förmig, 1 Centroloph, Posteroloph beidseitig frei.

Herr. 8: 6x ein freier Centrolph, 8x an Paraconus angelehnt, 3x zwei Centrolophe, davon 1x vorderer Centroloph länger als hinterer, einmal konfluent. 1x unscheinbarer Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph.

Die beiden P^4 von Herr. 9 liegen ungefähr in der Mitte der großen Variationsbreite von Herr. 8.

M^1. – Herr. 9: Endoloph vollständig. Vorderer Centroloph mündet 1x in hinteren, 1x vorderer Centroloph länger als hinterer. Bei beiden Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph.

Herr. 8: Bei 3 Exemplaren Endoloph zwischen Antero- und Protoloph oberflächlich gekerbt. Vorderer Centroloph sehr lang, stets länger als hinterer. Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph fehlt 4x, 35x vorhanden, 1x zusätzlicher Grat zwischen Antero- und Protoloph.

Die beiden M^1 von Herr. 9 liegen in der morphometrischen Variationsbreite der Exemplare von Herr. 8.

M^2. – Herr. 9: Endoloph mesial 1x oberflächlich gekerbt. Vorderer Centroloph 3x länger als hinterer, 1x beide konfluent. Bei allen Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph.

Herr. 8: Bei 4 von 33 Exemplaren Endoloph vor Protoconus schwach gekerbt. Vorderer Centroloph stets länger als hinterer. 1x ohne Zusatzgrate, 32x Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph, 1x zusätzlich zwischen hinterem Centroloph und Metaloph. 7x hinterer Centroloph labial isoliert.

Die 4 M^2 von Herr. 9 liegen in der oberen Hälfte der Variationsbreite der Exemplare von Herr. 8.

M^3. – Endoloph bei allen vollständig. 7x drei Grate zwischen Proto- und Metaloph, davon ist einer der vordere Zusatzgrat. 6x nur zwei Grate im Trigonum. Homologisierung der Grate ist nicht immer sicher. 6x vorderer Centroloph länger, 2x kürzer als hinterer. Anzahl der Grate im Trigonum korreliert nicht mit Größe der Zähne. Es können auch einige M^3 von *Peridyromys* dabei sein.

Diskussion

Microdyromys ist in der Fauna von Herr. 8 nach den sicher bestimmbaren M^{1+2} 6,5x häufiger vertreten als *Peridyromys*. Man kann also annehmen, daß auch die meisten M inf. *Microdyromys* zuzuordnen sind. Die beiden Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 können durchaus der gleichen *Microdyromys*-Art angehören. Bei den Zähnen gibt es keine nennenswerten Größenunterschiede. Die durchschnittlich größeren Werte für die M_{1+2} von Herr. 9 sind wahrscheinlich auf den größeren Anteil von *Peridyromys* in dieser Fauna zurückzuführen. Bei Faunen, in denen *Microdyromys* und *Peridyromys* koexistieren, z. B. St. Victor-la-Coste und Coderet, ist *Peridyromys* in den Molarenmaßen größer als *Microdyromys*. Hier sind die Unterschiede allerdings weniger deutlich. In der Ausstattung mit Zusatzgraten gibt es keine nennenswerten Unterschiede zwischen den Populationen von Herr. 8 und Herr. 9.

Microdyromys praemurinus von Gaimersheim ist kleiner, hat mehr Zusatzgrate und $M_{1/2}$ mit überwiegend isoliertem Centrolophid.

Microdyromys legidensis von St. Victor-la-Coste ist etwas größer und ebenfalls etwas komplizierter. Die wenigen Zähne aus der Fauna von Coderet, die DAAMS (1981) *M. legidensis* zuordnete, passen aber morphometrisch gut zu den vorliegenden. Auch dort gibt es M_1 mit isoliertem Centrolophid (HUGUENEY 1969, Fig. 87). Die Determination der Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 als *Microdyromys legidensis* ist ohne Einschränkung vertretbar. Diese Art ist biostratigraphisch wenig aussagekräftig. Sie kommt vom Oberoligozän, z. B. St. Victor-la-Coste (MP 29), bis ins Mittelmiozän, z. B. Villafeliche 2 A (locus typicus) vor. In der zeitlichen Abfolge der Fundstellen sind keinerlei gerichtete Veränderungen, wie Größenzu- oder abnahme oder zunehmende Komplizierung oder Vereinfachung feststellbar.

Gattung *Glirudinus* DE BRUIJN 1966

Glirudinus glirulus (DEHM 1935)

Taf. 2, Fig. 14–18

Material und Maße:

Herr. 8 SMNS 45467.1–6	Herr. 9 SMNS 45622.1–6
1. M^1 dext. 1,02x1,16	1. P^4 dext. 0,71x0,89
2. M^2 dext. 1,03x1,19	2. M^1 dext. 1,09x1,22
3. D^4 sin. 0.78x0.90	3. M^2 sin. 1,13x1,31

4. M^3 sin. 1,10x1,25
5. P_4 sin. 0,80x0,68
6. P_4 dext. 0,83x 0,75

4. M_1 dext. 1,10x1,02
5. M_1 sin. 1,04x1,06
6. P_4 dext. 0,83x0,74

Beschreibung

Bei den Mandibularzähnen ist die Kaufläche plan, bei den Oberkieferzähnen mäßig konkav.

P_4. – Herr. 9: Zweiwurzelig. Centrolophid schwach, halblang, lingual isoliert. Keine Zusatzgrate.

Herr. 8: Centrolophid 1x bis Zahnrand, lingual isoliert, 1x halblang, schwach und mit Metaconid verbunden. Bei beiden hinterer Zusatzgrat, 1x vorderer Zusatzgrat angedeutet.

M_1. – Zweiwurzelig. Antero- und Metalophid sowie Meso- und Posterolophid lingual verbunden. Centrolophid 2/3-lang, lingual isoliert. Vorderer und hinterer Zusatzgrat vorhanden, beide relativ stark, beidseitig isoliert.

D^4. – Von occlusal ± dreieckig. Anteroloph auf labiale Zahnhälfte reduziert. Vorderer Centroloph etwa halblang. Rudimentärer hinterer Centroloph vorhanden. Keine Zusatzgrate.

P^4. – Dreiwurzelig. Alle Grate labial verbunden. Nur Antero- und Centroloph keine Verbindung zum lingualen Rand.

M^1. – Zusatzgrat zwischen Anteroloph und vorderem Centroloph. In Herr. 9 auch zwischen hinterem Centroloph und Metaloph zarter Zusatzgrat. Anteroloph beidseitig isoliert. Vorderer Centroloph länger als hinterer. Hinterer Centroloph in Herr. 9 labial frei.

M^2. – Durchgehender Endoloph in Herr. 8, in Herr. 9 Anteroloph lingual frei. In Herr. 8 vorderer Centroloph länger als hinterer. Zusatzgrat zwischen hinterem Centroloph und Metaloph, sowie langer Zusatzgrat zwischen vorderem und hinterem Centroloph. In Herr. 9 Homologisierung der Grate durch starke Usur unsicher.

M^3. – Zusatzgrat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph. Letzterer reicht fast bis zum Endoloph. Hinterer Centroloph in mehrere Rudimente aufgelöst. Grate, insbesondere vorderer Centroloph, unruhig.

Diskussion

Von *Glirudinus glirulus* ist von der Typuslokalität Gunzenheim nur der Typus, ein Unterkieferbruchstück mit M_1, bekannt. Dieser gleicht morphologisch den beiden vorliegenden M_1 (vgl. Dehm 1935, Taf. 2, Fig. 4), ist aber mit 1,20x1,20 etwas größer als hier. *Glirudinus glirulus* von Coderet, St. Victor-la-Coste und von Cournon sind meist geringfügig größer. Nur der vorliegende M^3 ist größer als bei den zum Vergleich herangezogenen Populationen. Werner (1994) wies diese Art in den terminal-oligozänen Faunen von Ehrenstein 4, Eggingen-Mittelhart 1+2 und von Eggingen-Erdbeerhecke nach. Die Zähne sind auch dort meist etwas größer. Einer Bestimmung der beiden vorliegenden Populationen als *Glirudinus glirulus* steht dennoch nichts im Wege.

Eomyidae DEPERET & DOUXAMI 1902

Gattung *Eomys* SCHLOSSER 1884

Eomys aff. *ebnatensis* ENGESSER 1987

Taf. 2, Fig. 19–26

Material (Maße siehe Abb. 3):

Herrlingen 8

SMNS 45648 2 Mand. mit M_2, 1 Mand. mit M_3, 3 D_4, 14 P_4, 13 M_1, 6 M_2, 10 M_3, 6 P^4, 4 M^1, 4 M^2, 7 M^3.

Beschreibung

D_4 (1,22x0,79 1,14x0,77 1,2x0,81). – Schlank, Wurzeln gespreizt. Protoconid mesiad versetzt. Metalophid ± transversal. Mesolophid 2x lang und transversal, 1x kurz. Hypolophid retrovers. Synklinale IV gut ausgebildet. Beide per Ausschluß hier zugeordnet.

P_4. – Metalophid, wenn erkennbar, transversal bis mäßig provers. Mesolophid 3x lang, 6x halblang, 5x kurz. Synklinale IV 10x gut, 4x schwach entwickelt.

M_1. – Alle mit zwei Vorder- und einer breiten Hinterwurzel. Metalophid transversal bis mäßig provers. Mesolophid überwiegend lang, nie kurz. Synklinale IV stets gut ausgebildet.

M_2. – Wurzelanzahl und Metalophid wie M_1. Mesolophid überwiegend halblang. Synklinale IV bei zwei Drittel gut, bei einem Drittel schwach ausgebildet.

M_3. – Wurzel und Metalophid wie M_1 und M_2. Mesolophid fast immer lang und mit dem Posterolophid verbunden.

P^4. – Relativ groß, aber noch deutlich kleiner als bei *E. major* von Herr. 8. Bei 3 winziger Anterolophrest. Mesoloph 2x lang, 2x halblang, 1x kurz, fehlt 1x. Stärker hypsodont als M sup.

M^1. – Synklinale I reicht bis zur Zahnmitte. Mesolph 1x lang, 3x halblang.

M^2. – Mesoloph 3x lang, 1x halblang. Sonst wie M^1.

M^3. – Anteroloph 3x schwach, 1x sehr schwach. Mesoloph 3x lang, 2x halblang, fehlt 2x. Sinus 5x tief, fehlt 2x.

Diskussion

Für die vorliegenden mittelgroßen *Eomys*-Zähne kommt von den vorhandenen Arten am ehesten *Eomys ebnatensis* in Betracht. Die Population ist sicher homogen. Die Abgrenzung zum nächst kleineren *Eomyodon pusillus* aus der gleichen Fauna ist problemlos. Zum größeren *Eomys major*, der in Herr. 8 ebenfalls vorkommt, besteht oft schon ein deutlicher metrischer Sprung. Lediglich ein großer, vor allem breiter M_3 (1,17x1,13) liegt metrisch schon zwischen *major* und *ebnatensis*, wird aber aufgrund des langen Mesolophids mit Vorbehalt hier zugeordnet.

Eomys zitteli aus dem Quercy und von Gaimersheim ist im Mittel kleiner. Die Synklinale IV und das Mesolophid der Mandibularzähne ist dort stärker reduziert.

Aber auch zu *Eomys ebnatensis* von Ebnat-Kappel, dem locus typicus, gibt es nicht zu übersehende Unterschiede. Den metrischen Abweichungen, M inf. hier meist etwas größer, M^1 kleiner, ist nicht allzuviel Bedeutung beizumessen. Stärker zu gewichten sind die morphologischen Unterschiede, bei denen allerdings die geringen Fundzahlen der Maxillarzähne zu berücksichtigen sind. Vergleicht man den in ENGESSER (1990, Abb. 13b) abgebildeten M^1 von *E. ebnatensis* von Ebnat-Kappel mit

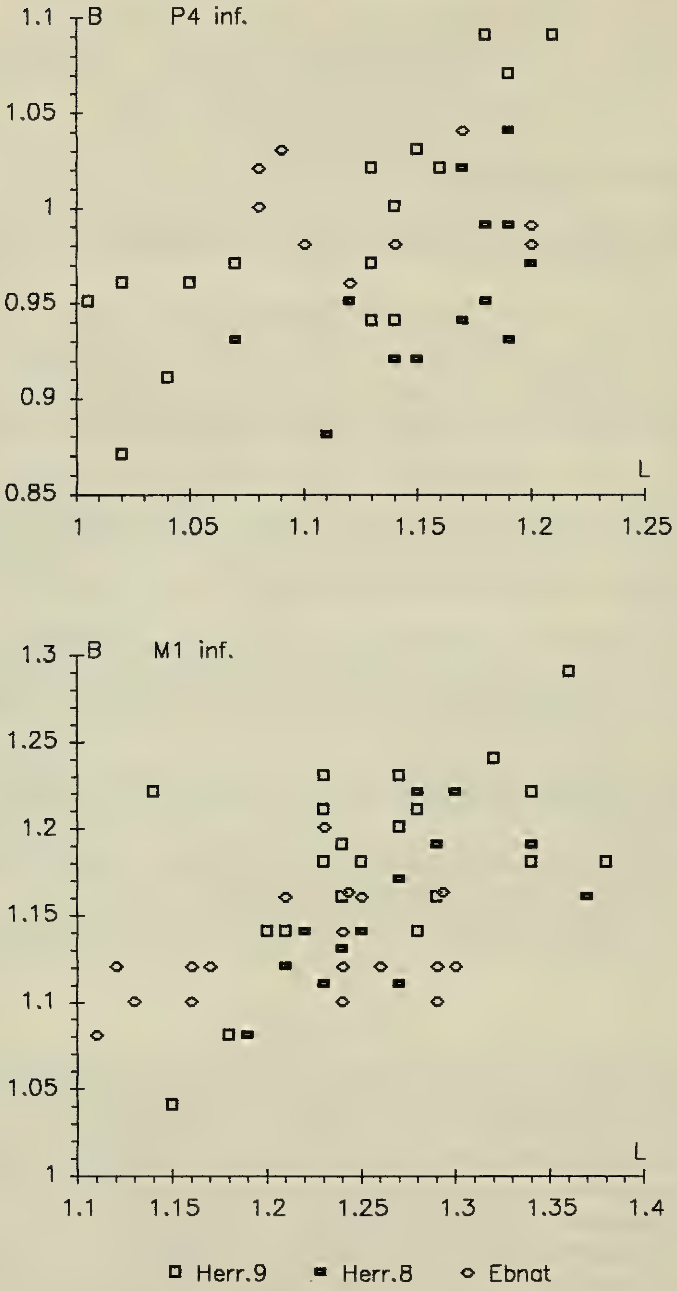


Abb. 3a. *Eomys,* Längen-Breiten-Diagramme der P_4 und M_1.
Herrlingen 9: *E. reductus* n.sp.
Herrlingen 8: *E.* aff. *ebnatensis.*
Ebnat-Kappel: *E. ebnatensis* (Werte aus ENGESSER 1990, Fig. 8, 9).

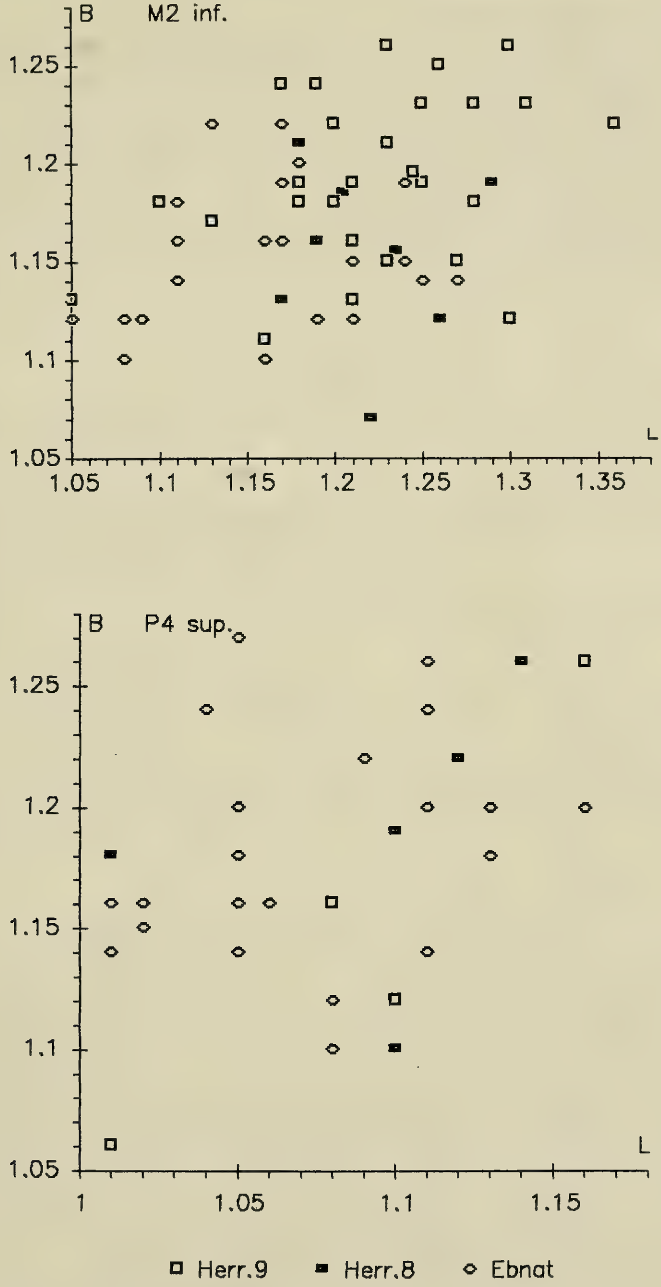


Abb. 3b. *Eomys*, Längen-Breiten-Diagramme der M_2 und P^4.

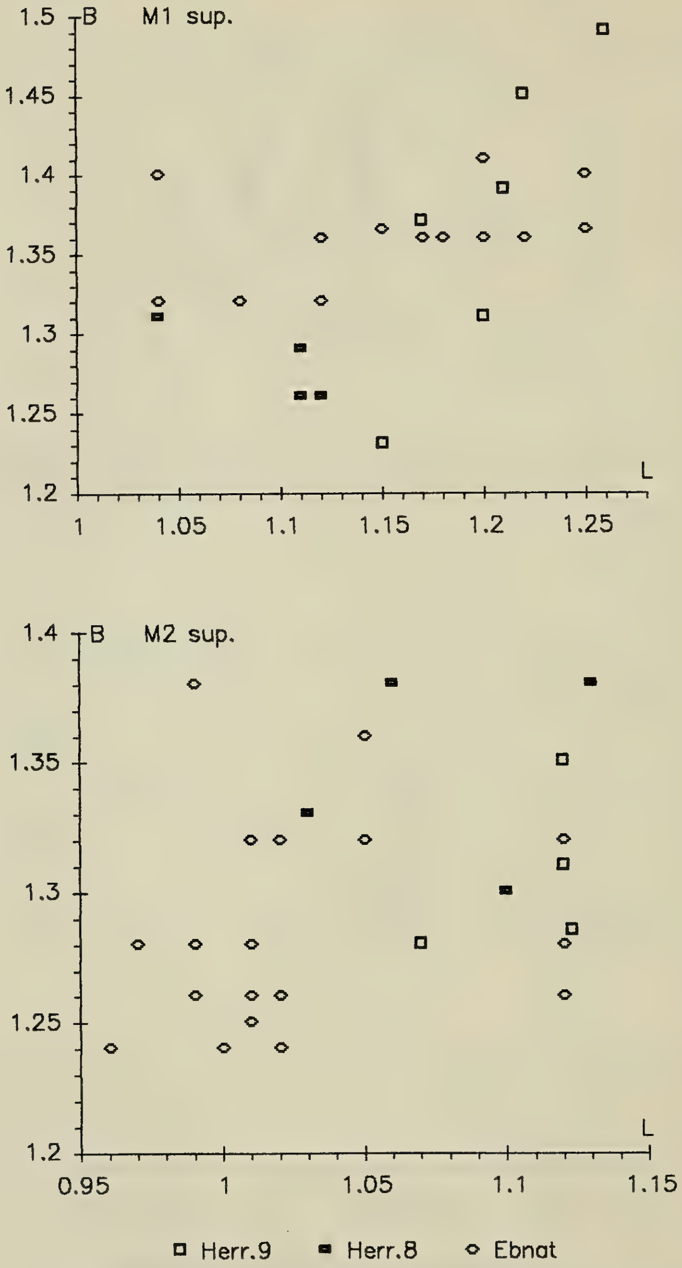


Abb. 3c. *Eomys*, Längen-Breiten-Diagramme der M^1 und M^2.

einem frischen M^1 aus der vorliegenden Fauna, so hat man den Eindruck, daß dieser etwas weniger hypsodont ist. Der Mesoloph der Maxillarzähne scheint hier weniger reduziert zu sein. Hinsichtlich der Mesolophidlänge der Mandibularzähne paßt die Form von Herr. 8 ganz gut zu *E. ebnatensis*, ebenso in der Ausbildung, der Synklinale IV der P_4–M_2 (vgl. dazu ENGESSER 1990, Abb. 24–26).

Die Population von Herr. 8 zeigt zu *E. ebnatensis* engere Beziehungen als zu anderen bekannten *Eomys*-Arten. Den nicht zu übersehenden Abweichungen durch Benennung einer neuen Art Rechnung zu tragen, würde mehr Verwirrung stiften, als zur Klärung beitragen. Die Determination *Eomys* aff. *ebnatensis* erscheint mir gerechtfertigt.

Eomys reductus n. sp.

Taf. 3, Fig. 1–2

Holotypus: Corpus mandibulae sin. mit P_4–M_3, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, SMNS 45623 A1; Taf. 3, Fig. 1.

Maße: LP_4–M_3 4,28 LM_1–M_3 3,35 P_4 1,00x0,95 M_1 1,21x1,14 M_2 1,17x1,14 M_3 1,09x1,02

Locus typicus: Herrlingen 9, Spaltenfüllung in einem Steinbruch der Firma Schwenk, Blatt 7525 Ulm NW, r 3566670 h 5365180.

Alter: Oberes Oligozän, Niveau von Rickenbach, MP 29.

Derivatio nominis: Von reducere = lat. abbauen, reduzieren, wegen der reduzierten Synklinale IV.

Material (Maße siehe Abb. 3):

Herrlingen 9 SMNS 45623–45624
27 Mandibulae & 5 Maxillarbruchst. mit Zähnen, 4 P_4, 5 M_1, 3 M_2, D^4, 4 M^1, 4 M^2, 3 M^3.

Diagnose. – Mittelgroße *Eomys*-Art mit relativ hypsodonten Zähnen. M_1 und M_2 mit überwiegend halblangem bis kurzem Mesolophid. Synklinale IV der P_4 bis M_3 schwach ausgebildet, oft fehlend.

Beschreibung des Holotypus

Das Corpus mandibulae bietet keine relevante Information.

P_4: Kein Anterolophid, Metalophid leicht provers, Mesolophid knapp halblang. Längsgrat diagonal. Keine Synklinale IV.

M_1: Vorderteil stark usiert. Mesolophid gut halblang, transversal. Längsgrat diagonal. Keine Synklinale IV.

M_2: Protoconid-Vorderarm und transversales Metalophid münden gemeinsam in Anterolophid, dessen linguale und labiale Hälften gleich groß sind. Mesolophid ca. 3/4-lang, transversal. Längsgrat diagonal. Keine Synklinale IV.

M_3: Mesolophid lang, durch Usur mit Posterolophid verschmolzen. Synklinale III muß klein gewesen sein, IV fehlte sicher. Vorderteil wie beim M_2.

Beschreibung der übrigen Reste

Kieferbruchstücke. – Von den 27 Mandibelbruchstücken ist nur bei einem der hoch über der Occlusalebene liegende Gelenkfortsatz erhalten. Die restlichen sowie die 5 Maxillarbruchstücke bieten keinerlei relevante Information.

P_4 (n=16). – Anterolophid selten rudimentär vorhanden, verschwindet bei mäßiger Usur. Metalophid stets transversal. Mesolophid 2x lang, 7x halblang und transversal, 6x kurz, 1x fehlend. Synklinale IV 2x gut, 5x schwach ausgebildet, fehlt 8x.

Tab. 3. *Eomys reductus* von Herr. 9 und *Eomys* aff. *ebnatensis* von Herr. 8, quantitative Analyse einzelner Merkmale im Vergleich mit *Eomys ebnatensis* von Ebnat-Kappel (nach Angaben aus ENGESSER 1990, Abb. 24–26).

P^4-M^2-Mesoloph		lang	halblang	kurz	fehlt	n
Herr. 9	P^4	25 %	25 %	-	50 %	4
	M^1	50 %	50 %	-	-	6
	M^2	100 %	-	-	-	5
Herr. 8	P^4	33 %	33 %	17 %	17 %	6
	M^1	25 %	75 %	-	-	4
	M^2	75 %	25 %	-	-	4
Ebnat	P^4	4 %	25 %	71 %	-	24
	M^1	36 %	28 %	36 %	-	14
	M^2	74 %	26 %	-	-	19

P_4-M_3-Mesolophid		lang	halblang	kurz	fehlt	n
Herr. 9	P_4	13 %	44 %	37 %	6 %	16
	M_1	9 %	64 %	27 %	-	22
	M_2	7 %	89 %	4 %	-	27
	M_3	46 %	27 %	27 %	-	11
Herr. 8	P_4	21 %	43 %	36 %	-	14
	M_1	62 %	38 %	-	-	13
	M_2	29 %	71 %	-	-	7
	M_3	91 %	9 %	-	-	11
Ebnat	P_4	50 %	33 %	17 %	-	6
	M_1	64 %	36 %	-	-	14
	M_2	31 %	69 %	-	-	16
	M_3	77 %	23 %	-	-	13

P_4-M_2-Synklinale IV		gut	schwach	fehlt	n
Herr. 9	P_4	13 %	33 %	54 %	15
	M_1	19 %	43 %	38 %	21
	M_2	4 %	37 %	59 %	27
Herr. 8	P_4	71 %	29 %	-	14
	M_1	100 %	-	-	13
	M_2	67 %	33 %	-	6
Ebnat	P_4	89 %	11 %	-	9
	M_1	63 %	37 %	-	19
	M_2	5 %	95 %	-	19

M_1 (n=22). – Metalophid meist transversal bis mäßig provers, mündet gemeinsam mit Protoconid-Vorderarm in Anterolophid, median oder etwas labial von Mediane. Mesolophid wenn vorhanden, transversal: 2x lang, 14x halblang, 6x kurz. Synklinale IV 4x gut, 9x schwach entwickelt, 8x fehlend.

M_2 (n=27). – Antero- und Metalophid wie M_1. Mesolophid 2x lang, 24x halblang, 1x kurz. Synklinale IV fehlt 16x, 10x schwach, 1x gut ausgebildet.

M_3 (n=11). – Antero- und Metalophid wie M_1 und M_2. Mesolophid 5x lang und mit Posterolophid verbunden, 3x halblang, 3x kurz.

P^4 (n=4). – Nur 1x labiales Anterolophrudiment. Längsgrat 1x unterbrochen. Mesoloph 1x lang, 1x halblang, 2x fehlend. Der größte P^4 ist aus einem Maxillarbruchstück mit mittelgroßem M^1.

M^1 (n=6). – Synklinale I reicht bei allen bis zur Zahnmitte. Längsgrat 1x oberflächlich unterbrochen. Mesoloph 3x lang, 3x halblang.

M^2 (n=5). – Synklinale I kleiner und distale Zahnhälfte schmaler als bei M^1. Längsgrat an drei frischen Exemplaren oberflächlich unterbrochen. Mesoloph 5x bis Zahnrand.

M^3 (n=3; 0,92x1,10 0,87x1,10 0,85x1,00). – 1x sehr kleine Synklinale I. Längsgrat 2x deutlich unterbrochen, bei einem stark usierten Exemplar vollständig. Mesoloph 2x bis Zahnrand, 1x fehlend.

Differentialdiagnosen und Beziehungen

Die hier zusammengefaßten Zähne sind morphometrisch sicher von den kleineren *Eomyodon volkeri* und *pusillus* und vom größeren *Eomys* aff. *huerzeleri*, die in der Fauna von Herr. 9 ebenfalls vorkommen, zu unterscheiden. Sie zeichnen sich durch eine vergleichsweise hohe metrische Variabilität aus, ohne aber zwingende Anhaltspunkte dafür zu liefern, daß sie mehr als eine Art beinhalten. Die Zugehörigkeit zum Genus *Eomys* steht außer Frage, da die Höcker noch mehr als die Grate das Bild der Zähne bestimmen. Die Zähne liegen zwar in der Größenordnung von *Rhodanomys hugueneyae*. Die morphologischen Unterschiede in der Ausbildung des Meso-loph(-id)s, des Längsgrates, der Synklinalen I und IV sind aber evident.

Eomys minus COMTE VIANEY-LIAUD und *E. antiquus* (AYMARD) sind bedeutend kleiner und können schon daher nicht mit der vorliegenden Form verwechselt werden.

Eomys zitteli SCHLOSSER ist ebenfalls kleiner und hat M_1 und M_2 mit besser entwickelter Synklinale IV.

Eomys quercyi COMTE VIANEY-LIAUD ist etwa gleich groß, hat aber vierwurzelige M_1 und M_2 mit kürzerem Mesolophid und besser entwickelter Synklinale IV.

Eomys gigas COMTE VIANEY-LIAUD ist bedeutend größer und hat an den M_1 und M_2 ebenfalls eine besser entwickelte Synklinale IV.

Unter den vorhandenen *Eomys*-Arten kommen für die vorliegende Population nur *Eomys ebnatensis* und *Eomys major* in Betracht. Von letzterer, die FREUDENBERG (1941) anhand der Gaimersheimer Fauna erstmals beschrieb, ist nur noch ein kleiner Teil des ursprünglichen Materials vorhanden. FAHLBUSCH (1970:105) erwähnt in der Diagnose, daß *Eomys major* groß und morphologisch nicht von *Eomys zitteli* zu unterscheiden sei. Die Zähne aus der Typusmaxilla sind deutlich größer als die vorliegenden. Mit *Eomys major* ist der mittelgroße Eomyide von Herr. 9 schon metrisch nicht zu vereinbaren. Gegenüber *E. major* von Herr. 8 hat er ein längeres Mesolophid und eine stärker reduzierte Synklinale IV an den M inf.

ENGESSER (1990: 33ff.) weist *E. major* an zahlreichen Fundstellen der Schweiz und Savoyens nach. Eine umfangreichere Population lieferte die Fauna von Gösgen-Kanal. *Eomys major* von dieser Fundstelle ist bei großer Überlappung der Maße im Mittel größer als die vorliegende Form.

Mit *Eomys ebnatensis* ist *Eomys reductus* von Herr. 9 ebenfalls nicht zu vereinbaren. Metrisch gibt es keine wesentlichen Unterschiede, außer daß die metrische Variabilität hier größer ist. Bei den P_4 gibt es größere und kleinere Exemplare, die M_1, M_3 sowie die M^1 und M^2 sind hier eher etwas größer als bei der Form von Ebnat. Schwerwiegender sind die morphologischen Abweichungen. Beim quantitativen Vergleich (Tab. 3) schränken die geringen Fundzahlen der Maxillarzähne die Aussagekraft ein. In der Mesolophidlänge und vor allem in der Ausbildung der Synklinale IV der Mandibularzähne, die hier häufig fehlt, besteht ein gravierender Unterschied sowohl zu *E. ebnatensis* von Ebnat-Kappel als auch zu *E.* aff. *ebnatensis* von Herr. 8. Die vorliegende Population kann nicht auf *E. ebnatensis* bezogen werden. Es ist auch auszuschließen, daß die kleineren Zähne zu *E. ebnatensis* und die größeren zu *E. major* gehören, da bei den metrisch gut zu *E. ebnatensis* passenden Zähnen die Synklinale IV ebenfalls häufig fehlt. Es gibt auch, wie oben erwähnt, außer der großen metrischen Variabilität keinerlei Anhaltspunkte, daß die Population mehr als eine Art enthält. Eine Trennung wäre rein willkürlich. Die Population von Herr. 9 repräsentiert ein weiter gehendes Reduktionsstadium als *E. ebnatensis* und damit eine neue Art. Diese ist zwanglos von *E. ebnatensis* abzuleiten, der in der Schweiz über fünf Molasse-Säugerzonen (Wynau 1 bis Fornant 6 = MP 27 bis MP28) ohne große Veränderungen vorkommmt. *Eomys reductus* ist ebenfalls ein Indiz dafür, daß die Fauna von Herr. 9 jünger als jene von Herr. 8 ist.

Eomys major FREUDENBERG 1941

Taf. 3, Fig. 3–9

Material (Maße siehe Abb. 4):
Herrlingen 8 SMNS 45649
2 P_4, M_1, 4 M_2, M_3, 3 P^4, 2 M^1, 4 M^2, M^3

Beschreibung

P_4. – Kleine Synklinale I 1x durch kurzes Anterolophid ausgebildet, 1x nur sehr kleines Anterolophidrudiment. Mesolphid 1x halblang, 1x sehr kurz. Synklinale IV vorhanden, Posterolophid reicht aber nicht bis zum labialen Zahnrand.

M_1. – Wurzeln abgebrochen. Starkes labiales, schwächeres linguales Vordercingulum. Metalophid transversal, mündet gemeinsam mit Protoconid-Vorderarm in Vordercingulum. Mesolophid halblang.

M_2. – 3x drei-, 1x vierwurzelig. Starkes labiales und etwas schwächeres linguales Vordercingulum. Metalophid provers, mündet gemeinsam mit Protoconid-Vorderarm in Anterolophid. Mesolophid stets ca. 1/3-lang. Hypolophid retrovers, 1x unterbrochen. Synklinale IV klein.

M_3 (1,27x1,09). – Mesialcingulum wie M_2. Metalophid +/– transversal. Mesolophid lang, mündet in Posterolophid. Kein Hypolophid.

P^4. – Synklinale I 1x schwach, 1x sehr schwach ausgebildet, fehlt 1x ganz. Mesoloph 1x halblang, 1x kurz, fehlt 1x. Längsgrat vollständig.

M^1. – Synkline I 1x klein, 1x sehr klein. Längsgrat 1x vollständig, 1x oberflächlich unterbrochen. Mesoloph 1x halblang, 1x bis Zahnrand

M^2. – 1x stark usiert, keine morphologischen Details. Anteroloph von Mediane fast bis zum labialen Zahnrand. Längsgrat stets vollständig. Mesoloph 2x lang, 1x halblang.

M^3 (0,89x1,14). – Synklinale I sehr klein. Längsgrat deutlich unterbrochen. Mesoloph bis Zahnrand. Metaloph vorhanden. Kein Sinus.

Diskussion

Die hier als *Eomys major* bestimmten Zähne unterscheiden sich vom nächst kleineren *E.* aff. *ebnatensis* in erster Linie in der Größe. Die bei ENGESSER (1987: 952) in der Differentialdiagnose aufgeführten morphologischen Unterschiede zwischen *E. ebnatensis* und *E. major* sind Unterschiede in den Häufigkeiten der Ausbildung von Merkmalen. *E. major* ist an der Typuslokalität Gaimersheim nur unzureichend belegt. Die umfangreichste Population dieser Art beschrieb ENGESSER (1990: 33ff.) von Gösgen-Kanal. In den Maßen der Zähne paßt die kleine Population von Herr. 8 gut zu *E. major* von Gösgen-Kanal und zum Lectotypus von Gaimersheim. Im Fehlen des Sinus am M^3 ist auch ein morphologischer Unterschied zu *E.* aff. *ebnatensis* gegeben. *E. major* ist in Süddeutschland bislang nur von der Typuslokalität Gaimersheim (MP 28) bekannt. In der Molasse der Schweiz und Savoyens ist er in vielen Faunen der Zone von Fornant 6 (MP 28) vertreten. Er kann also auch hier als Indikator für die Zugehörigkeit der Fauna von Herr. 8 in die MP 28-Zone gewertet werden.

Eomy aff. *huerzeleri* ENGESSER 1982

Taf. 3, Fig. 10–13

Material (Maße siehe Abb. 4):
Herrlingen 9 SMNS 45625
9 Mandibulae mit Zähnen, 4 M_1, M_2, P^4, M^1, 2 M^2, M^3

Beschreibung

Bei allen Mandibulae ist der Ramus ascendens abgebrochen, so daß sie keine über die Zähne hinausgehende relevante Information liefern.

P_4. – Bei den beiden sehr kleinen Exemplaren, die aber mit großen M_1 und M_2 in situ assoziiert sind, ist das Anterolophid rudimentär, das Mesolophid fehlt, die Synklinale IV 1x klein, 1x fehlt sie. Metalophid bei beiden unterbrochen. Großer P_4 ohne Anterolophid, Mesolophid halblang, Metalophid transversal, Synklinale IV deutlich.

M_1. – 10x vier-, 1x dreiwurzelig. Linguales und labiales Vordercingulum gleich stark. Metalophid transversal bis mäßig provers. Mesolophid 4x halblang, 6x kurz, fehlt 2x. Hypolophid retrovers. Synklinale IV deutlich, aber Posterolophid erreicht lingualen Zahnrand nicht.

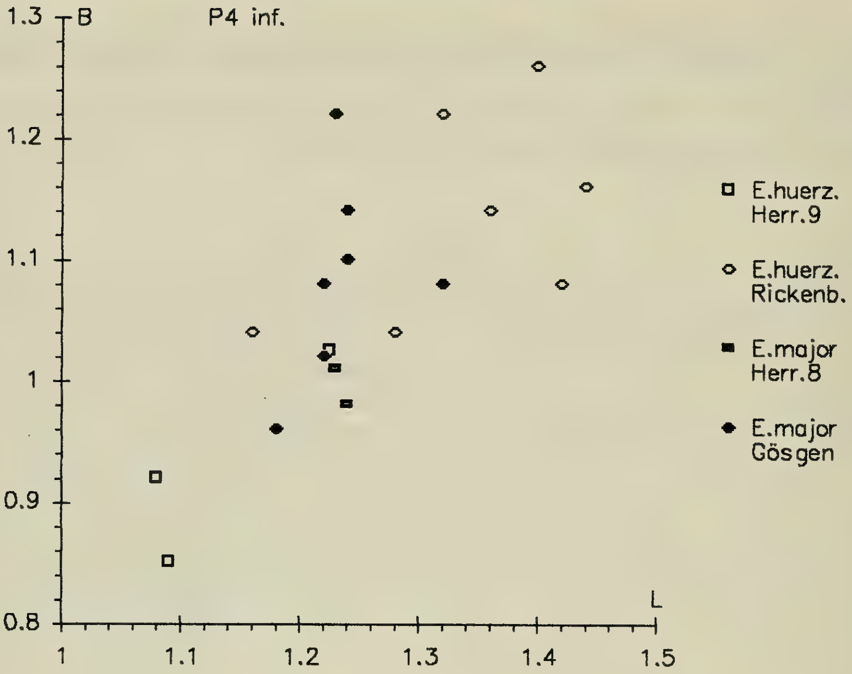
M_2. – Stets vier Wurzeln. Mesial wie M_1. Mesolophid 3x halblang, 5x kurz. Synklinale IV 6x klein, 2x kein Befund wegen starker Usur.

M_3 (1,12x1,07). – Mesolophid kurz, kein Hypolophid. Mesial wie M_1 und M_2.

P^4. – Anterolophrudiment, Protoloph unterbrochen, Mesoloph kurz.

M^1. – Synklinale I deutlich, aber schwächer als IV. Mesoloph halblang. Längsgrat vollständig.

M^2. – Synklinale I kleiner als Synklinale IV. Mesoloph 2x bis Zahnrand, Längsgrat vollständig.



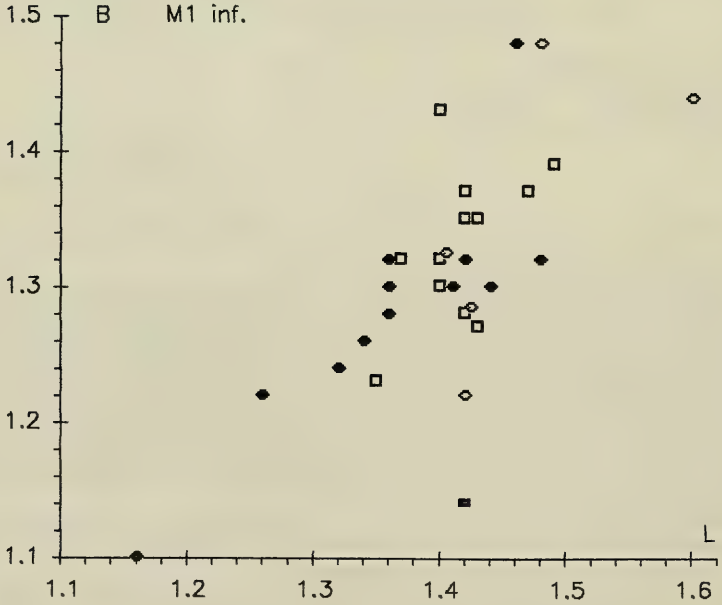


Abb. 4a. *Eomys,* Längen-Breiten-Diagramme der P_4 und M_1.
Eomys huerzeleri: Herrlingen 9, Rickenbach.
Eomys major: Herrlingen 8, Gösgen, Gaimersheim.
(Werte für Rickenbach und Gösgen aus ENGESSER, 1990, Abb. 20; für Gaimersheim aus FAHLBUSCH, 1970.)

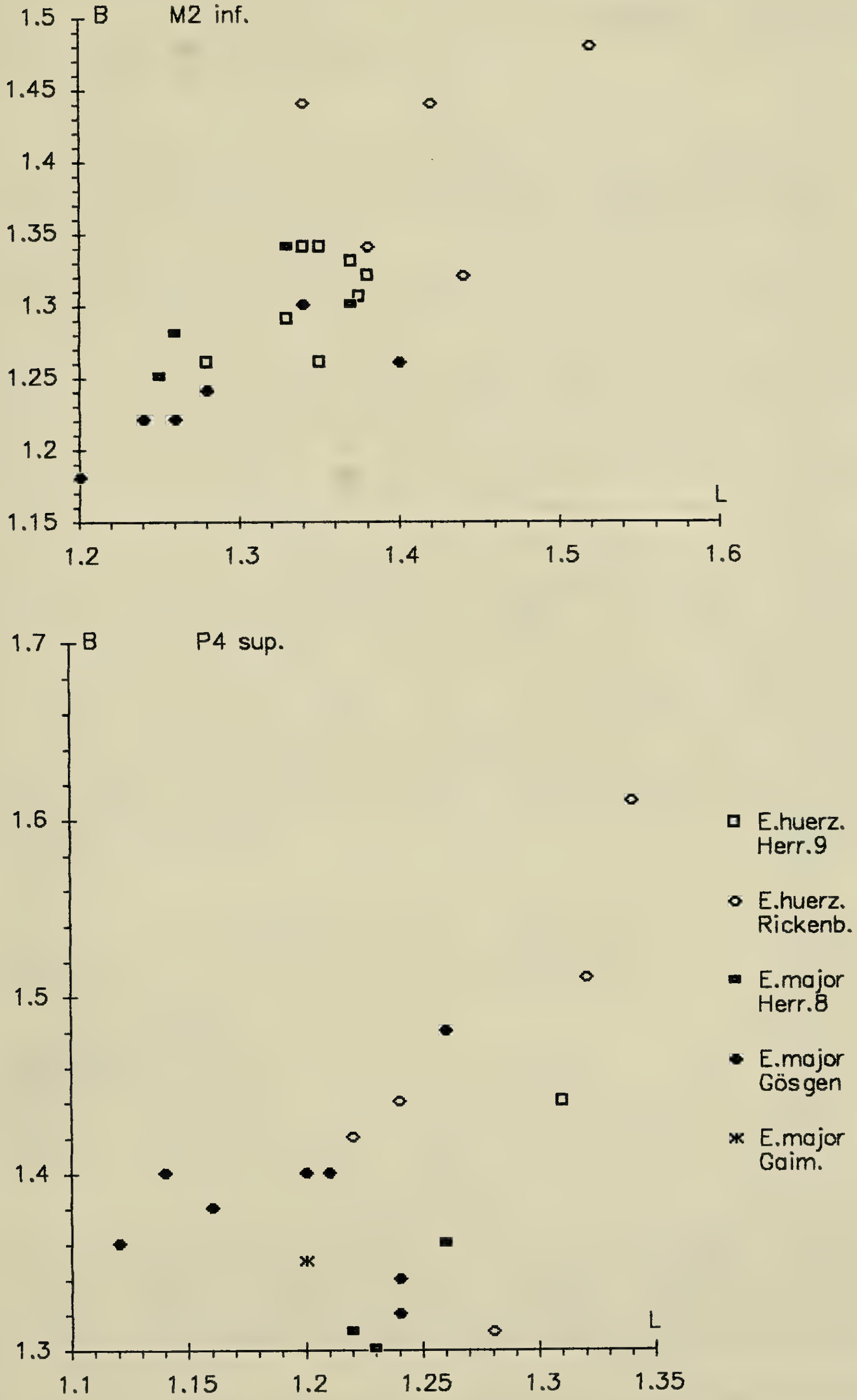


Abb. 4b. *Eomys,* Längen-Breiten-Diagramme der M_2 und P^4.

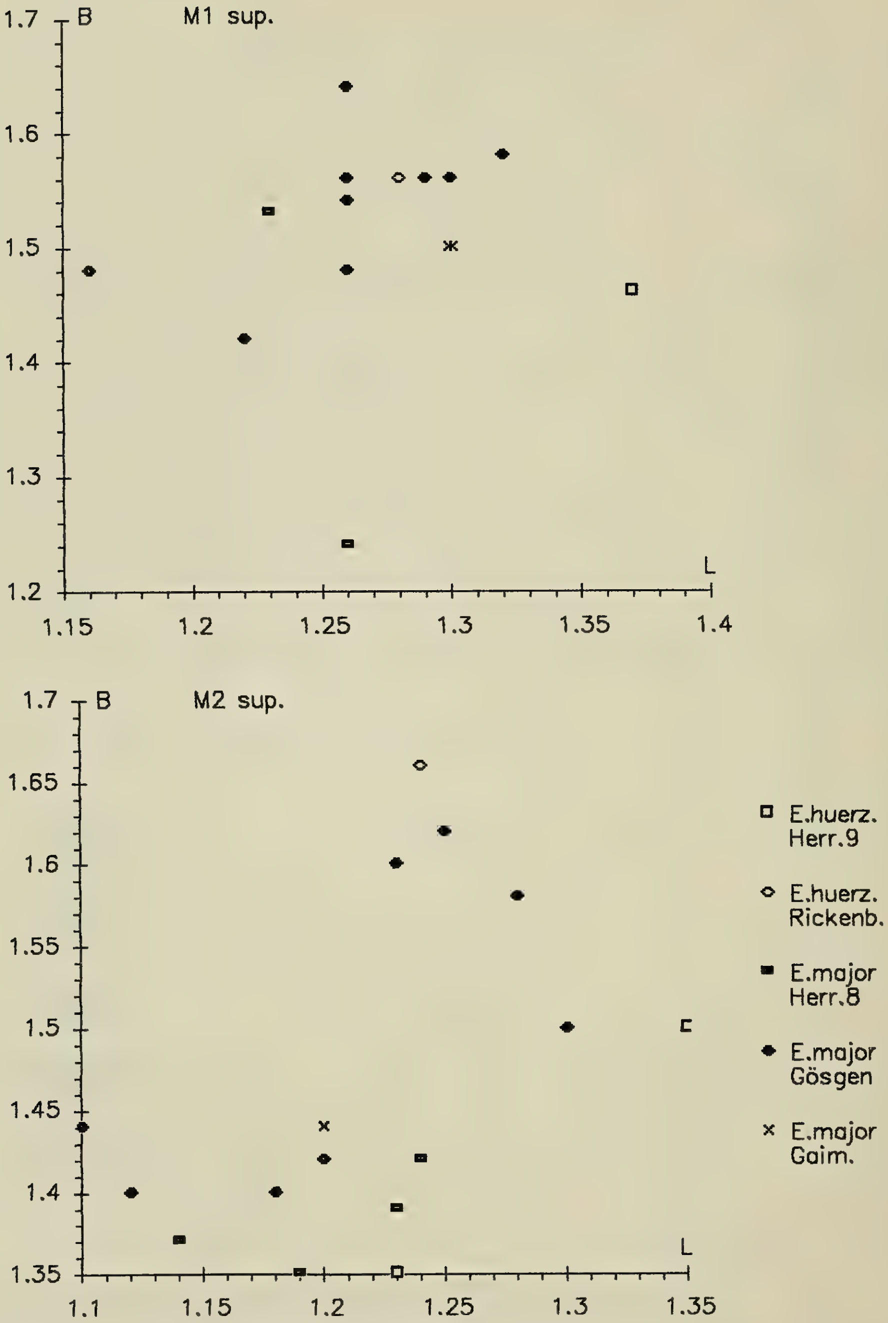


Abb. 4c. *Eomys,* Längen-Breiten-Diagramme der M^1 und M^2.

M^3 (0,99–1,13). – Stark reduziert, Mesoloph lang. Wegen Größe hier zugeordnet. Könnte aber auch zu *Eomys reductus* gehören.

Diskusion

Eomys huerzeleri wurde von ENGESSER (1982) aus der Fauna von Rickenbach erstmals beschrieben. Er charakterisiert diese Art wie folgt: groß, M inf. breit und kurz, M_1 und M_2 oft vierwurzelig, Mesoloph(-id) kurz bis halblang, niemals bis Zahnrand. M sup. von lingual sehr hypsodont.

Im Grad der Hypsodontie erkenne ich keinen Unterschied zu den anderen hier zu bearbeitenden *Eomys*-Arten: *E. major*, *E.* aff. *ebnatensis* und *Eomys reductus*. Das überzeugendste Merkmal scheint mir die Vierwurzeligkeit der beiden ersten M inf. zu sein. Sie trifft für die vorliegenden Funde fast ausnahmslos zu, weshalb sie auch mit *Eomys huerzeleri* in Verbindung gebracht werden. Sie sind aber durchwegs etwas kleiner als an der Typuslokalität Rickenbach. Insbesondere die beiden P_4 sind noch kleiner als bei *E. major*. Sie sitzen aber in Kiefern mit großen vierwurzeligen M_1 und M_2. Metrisch paßt die vorliegende Form zum Teil besser zu *E. major* von Herr. 8. Die beiden M^2 mit langem Mesoloph stehen auch im Widerspruch zu ENGESSERS Diagnose für *huerzeleri*. Angesichts der geringen Fundzahlen in Rickenbach (siehe ENGESSER 1990, Abb. 21) dürfte das Fehlen eines langen Mesolophs aber keine zwingende Voraussetzung für die Zugehörigkeit zu *E. huerzeleri* sein. Bei *E. huerzeleri* von Rances führt ENGESSER einen von drei M^2 mit ebenfalls langem Mesoloph auf.

Die Form von Herr. 9 scheint mir *E. huerzeleri* näher zu stehen als *E. major*. Sie ist zumindest eine regionale Variante der erst genannten Art. Wegen der metrischen Abweichungen von der Population der Typuslokalität wird sie als *Eomys* aff. *huerzeleri* determiniert. Bislang ist diese Art nur in Faunen nachgewiesen, die altersmäßig zur Zone von Rickenbach (MP 29) gehören oder zwischen dieser und der Zone von Küttigen (MP 30) vermitteln.

Gattung *Eomyodon* ENGESSER 1987

Eomyodon volkeri ENGESSER 1987

Taf. 4, Fig. 1–5

Material (Maße siehe Abb. 5):

Herrlingen 8:	SMNS 45650 Mand. sin. mit P_4, 4 P_4, 5 M_1, 3 M_2, 4 M_3, M^3
Herrlingen 9:	SMNS 45626 3 Mandibulae dext., mit P_4–M_1, M_2–M_3, und mit M_2

Beschreibung

P_4. – Anterolophid fehlt bei allen. Mesolophid 5x bis Zahnrand, 1x 3/4-lang. Hypolophid mündet in Posterolophid. Dieses lang, dadurch große Synklinale IV.

M_1. – Anterolphid lang, ohne Kontakt mit Protoconid. Metalophid transversal. Mesolophid 4x bis Zahnrand, 2x 3/4-lang. Hypolophid retrovers. Synklinale IV groß.

M_2. – Antero-, Meta- und Hypolophid sowie Synklinale IV wie bei M_1. Mesolophid stets bis Zahnrand.

M_3. – Mesialhälfte wie M_2. Mesolophid stets lang. Hypolophid mündet in Posterolophid. M_3 wegen Größe hier zugeordnet.

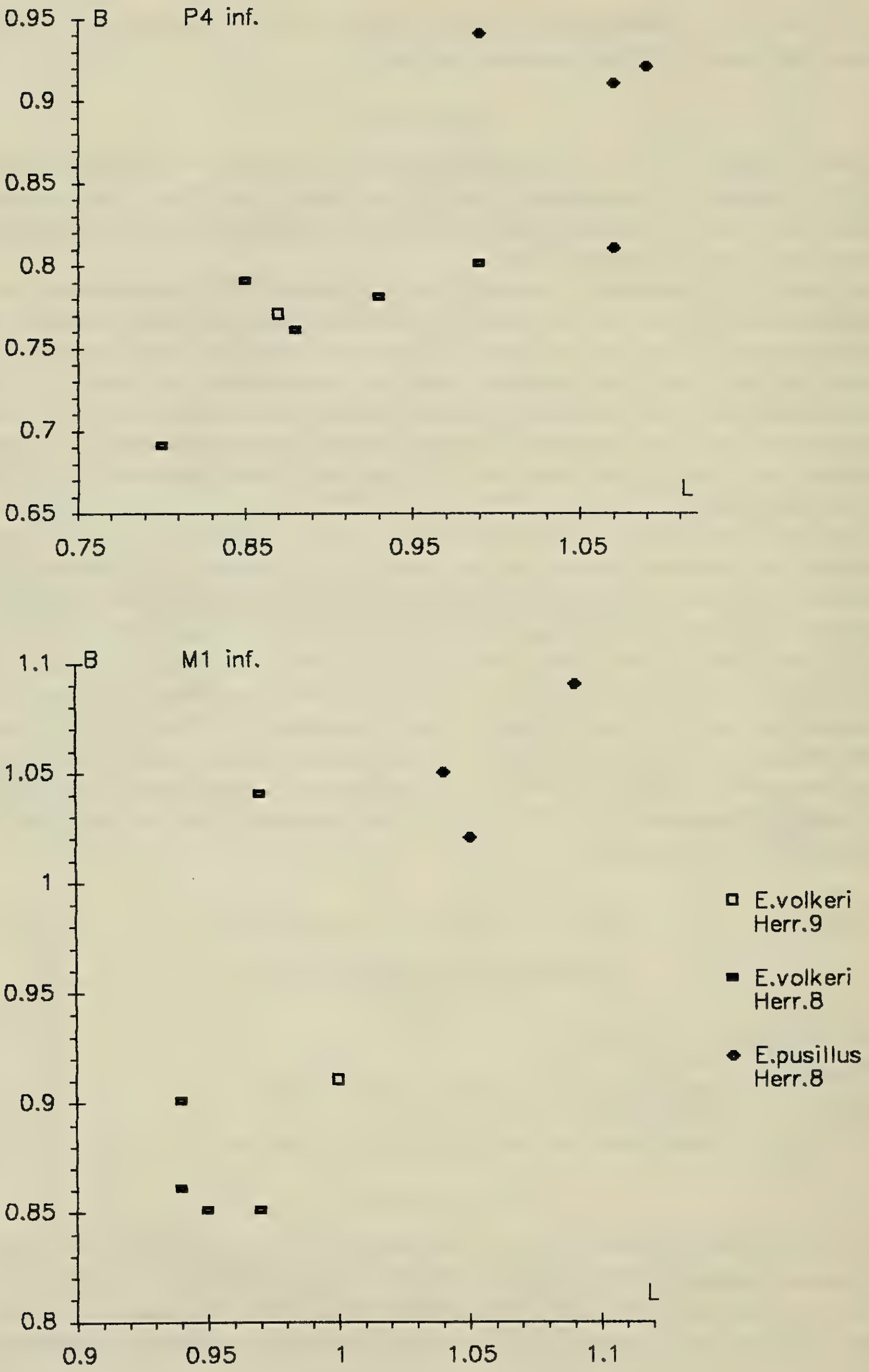


Abb. 5a. *Eomyodon volkeri* und *Eomyodon pusillus,* Herrlingen 8+9 Längen-Breiten-Diagramme für die P_4 und M_1.

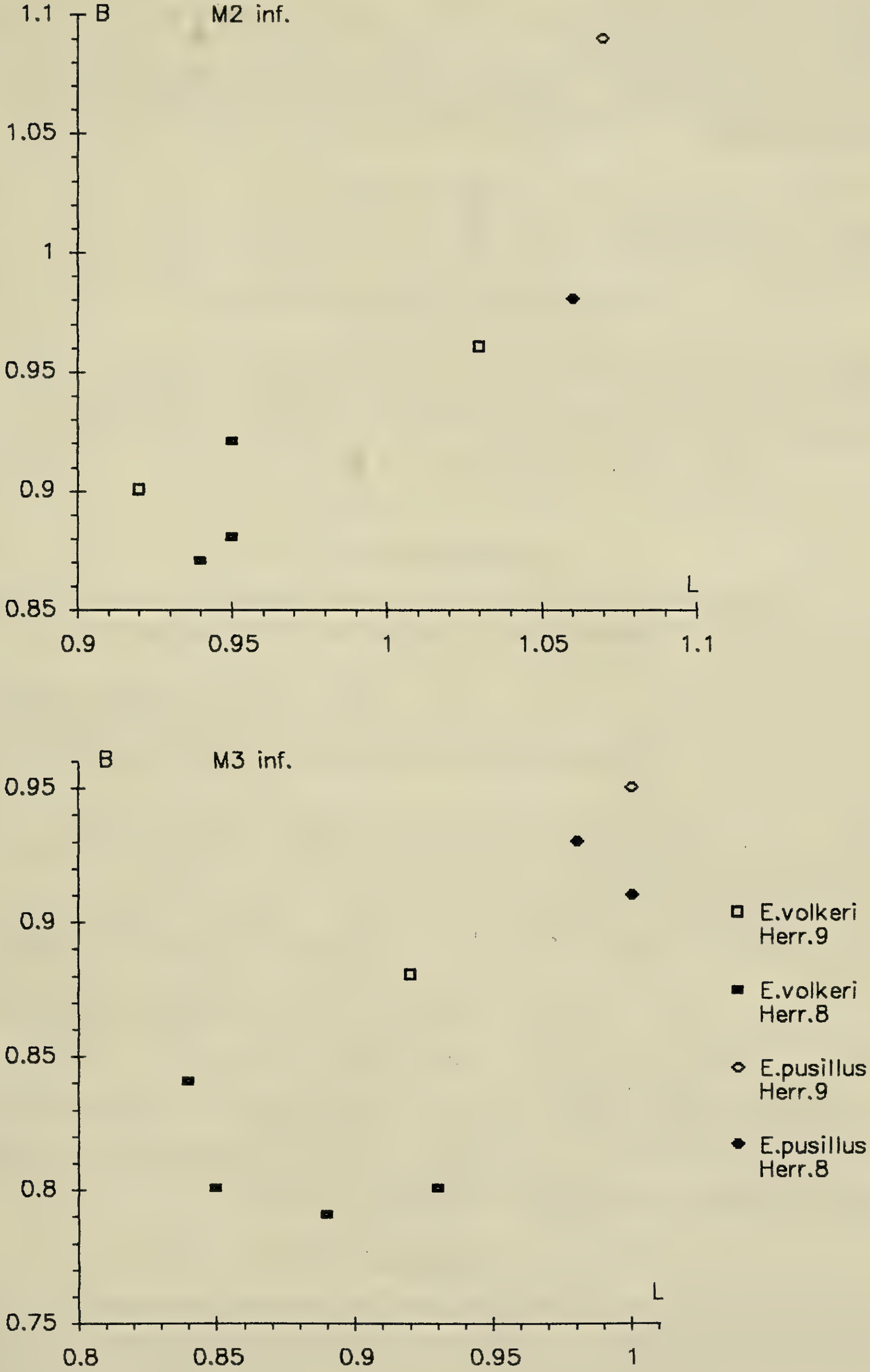


Abb. 5b. *Eomyodon volkeri* und *Eomyodon pusillus,* Herrlingen 8+9
Längen-Breiten-Diagramme für die M_2 und M_3.

Bei der Maxillarbezahnung gibt es keine morphologischen Unterschiede zum größeren *Eomyodon pusillus.*

M^3 (Herr. 8 0,74x0,93). – Längsgrat unterbrochen. Mesolophid reicht bis zum Zahnrand. Lingualer Zahnrand geschlossen. Anteroloph nur kleines linguales und labiales Rudiment.

Diskussion

Bei *Eomyodon pusillus*

Eomyodon pusillus (FAHLBUSCH 1969)

Taf. 4, Fig. 6–11

Material (Maße siehe Abb. 5):

Herrlingen 8:	SMNS 45651
	4 P_4, 3 M_1, M_2, 2 M_3, 3 M^1, M^2
Herrlingen 9:	SMNS 45627
	Mand. sin. mit M_2–M_3, M^1 sin;
	Max. sin. mit P^4 und P^4 (evtl. *E. volkeri*).

Beschreibung

P_4. – Anterolophid fehlt 3x, 1x kleines Rudiment. Mesolophid 1x lang, 2x halblang, 1x sehr kurz. Hypolophid fehlt 1x, mündet 3x in Posterolophid. Synklinale IV stets klein. Längsgrat vollständig.

M_1. – Anterolophid lang, ohne Kontakt zu Protoconid. Metalophid transversal. Mesolophid stets halblang. Hypolophid mündet 2x unmittelbar hinter Hypoconid, 1x in Posterolophid. Synklinale IV 1x klein, 2x groß. Längsgrat 1x vollständig, 2x vor Hypoconid unterbrochen.

M_2. – Anterolophid lang, 1x median mit Metalophid verbunden, dieses transversal. Mesolophid halblang. Hypolophid mündet in Posterolophid. Synklinale IV sehr klein. Längsgrat vollständig.

M_3. – Anterolophid median mit Metalophid verbunden. Mesolophid etwa 3/4-lang. Kein Hypolophid. Längsgrat 2x vollständig, 1x oberflächlich unterbrochen.

P^4 (Herr. 9 0,86x0,88 0,87x0,90). – Kein Anteroloph. Mesoloph lang, mündet in Metaconus. Längsgrat vollständig. Beide könnten auch zu *E. volkeri* gehören.

M^1 (Herr. 8 0,97x1,08 1,00x– 1,00x1,16; Herr. 9 0,96x1,10). – Anteroloph kurz, dadurch Synklinale I klein. Mesoloph 1x bis Zahnrand, 1x 3/4-lang, 2x halblang. Längsgrat 2x oberflächlich, 2x deutlich unterbrochen.

M^2 (Herr. 8 1,00x1,16). – Anteroloph kurz, Synklinale I auf labiale Zahnhälfte beschränkt. Mesoloph bis Zahnrand. Längsgrat vollständig.

Diskussion

Eomyodon volkeri, die kleinere der beiden hier vertretenen *Eomyodon*-Arten, ist die Typusspezies des Genus *Eomyodon* und an vielen Fundstellen spärlich belegt. ENGESSER (1987: 969 ff) splittete den von FAHLBUSCH (1969) beschriebenen *Pseudotheridomys pusillus* in die beiden Taxa *Eomyodon volkeri* und *Eomyodon pusillus* auf.

Die Gattung *Eomyodon* ist im vorliegenden Material problemlos zu erkennen. Schwieriger gestaltet sich die quantitative Trennung der beiden Arten *volkeri* und *pusillus*. ENGESSER (1987: 969) nennt in der Differentialdiagnose außer Größenunterschieden morphologische Differenzen nur für die Mandibularzähne. Der große Unterkiefer mit M_2–M_3 von Herr. 9 liegt metrisch schon im Bereich von *E. pusillus* von Gaimersheim, gehört aber wegen der großen Synklinale IV wohl doch zu *E. volkeri*. Die Größe dieser Synklinale, die ja davon abhängt, wie stark das Hypolophid in das Posterolophid umbiegt, ist nicht immer in wünschenswerter Weise an die Zahngröße gekoppelt.

Die beiden P^4 liegen in der Größenordnung von *E. volkeri* von Chavanne und von Fornant 6 und werden deshalb dieser Art zugeordnet. Sie liegen aber auch in der Größenordnung von *E. pusillus* von Gaimersheim. Die M^1 und M^2 sind zum Teil größer als bei *E. pusillus* von Gaimersheim und gehören schon auf Grund der Größe zu dieser Art.

Eomyodon pusillus ist in Deutschland bislang nur in Gaimersheim (MP 28) nachgewiesen. *Eomyodon volkeri* ist in der Schweiz und in Frankreich vom Niveau von Fornant 6 (MP 28) bis zum Niveau von Brochene Fluh 53 (MP 30) nachgewiesen. Das gemeinsame Vorkommen beider Arten kennen wir bisher nur in der Fauna von Gaimersheim.

Familie Cricetidae ROCHEBRUNE 1883

Gattung *Eucricetodon* THALER 1966

Eucricetodon dubius (SCHAUB 1925)

Taf. 4, Fig. 12–13; Taf. 5, Fig. 1–2

Material (Maße siehe Abb. 6, Tab. 4)
Herr. 8 SMNS 45652–45658
16 Mandibulae, 5 Maxillae mit Zähnen, 588 Einzelzähne
Herr. 9 SMNS 45628–45635
71 Mandibulae, 60 Maxillae mit Zähnen, 188 Einzelzähne

Die Cricetiden gehören zu den recht gut erforschten Gruppen. Für die meisten Arten liegen ausführliche Beschreibungen und für die umfangreicheren Populationen morphometrische Analysen vor. Für die hier in Frage kommenden Spezies sind Beschreibungen und Analysen von DIENEMANN (1987) relevant. Es genügt in diesem Rahmen die Nennung der wichtigsten Merkmale, vor allem jener, die Aufschluß über die Entwicklungshöhe der Populationen geben.

Beschreibung

Mandibula (Herr. 9 n=71; Herr. 8 n=16). – Von den Unterkiefern sind ausnahmslos nur das Corpus mandibulae, bei einigen der basale Teil des Ramus ascendens erhalten. Sie geben keine wesentliche Information.

Maxillare (Herr. 9 n=60; Herr. 8 n=5). – Die Maxillarbruchstücke liefern als wichtiges Merkmal die Lage des For. incisivum. In Herr. 8 liegt der Hinterrand dieses Foramens bei einem Exemplar ungefähr in Höhe des Mesialrandes des M^1, bei den übrigen ist es nicht erhalten. In Herr. 9 reicht das For. incisivum bei 15 Maxillarbruchstücken bis zum Vorderende des M^1, bei zwei nicht ganz so weit, bei 8 Exemplaren etwas weiter nach aboral. Diese unterschiedlichen Varianten sind weder an bestimmte Zahngrößen noch an verschiedene Abkauungsstufen und damit Altersklassen gebunden. Sie repräsentieren ganz einfach die Variabilität dieses Merkmals. Die Lage des For. incisivum ist hier systematisch offensichtlich weniger relevant als dies bei vielen rezenten Nagern der Fall ist.

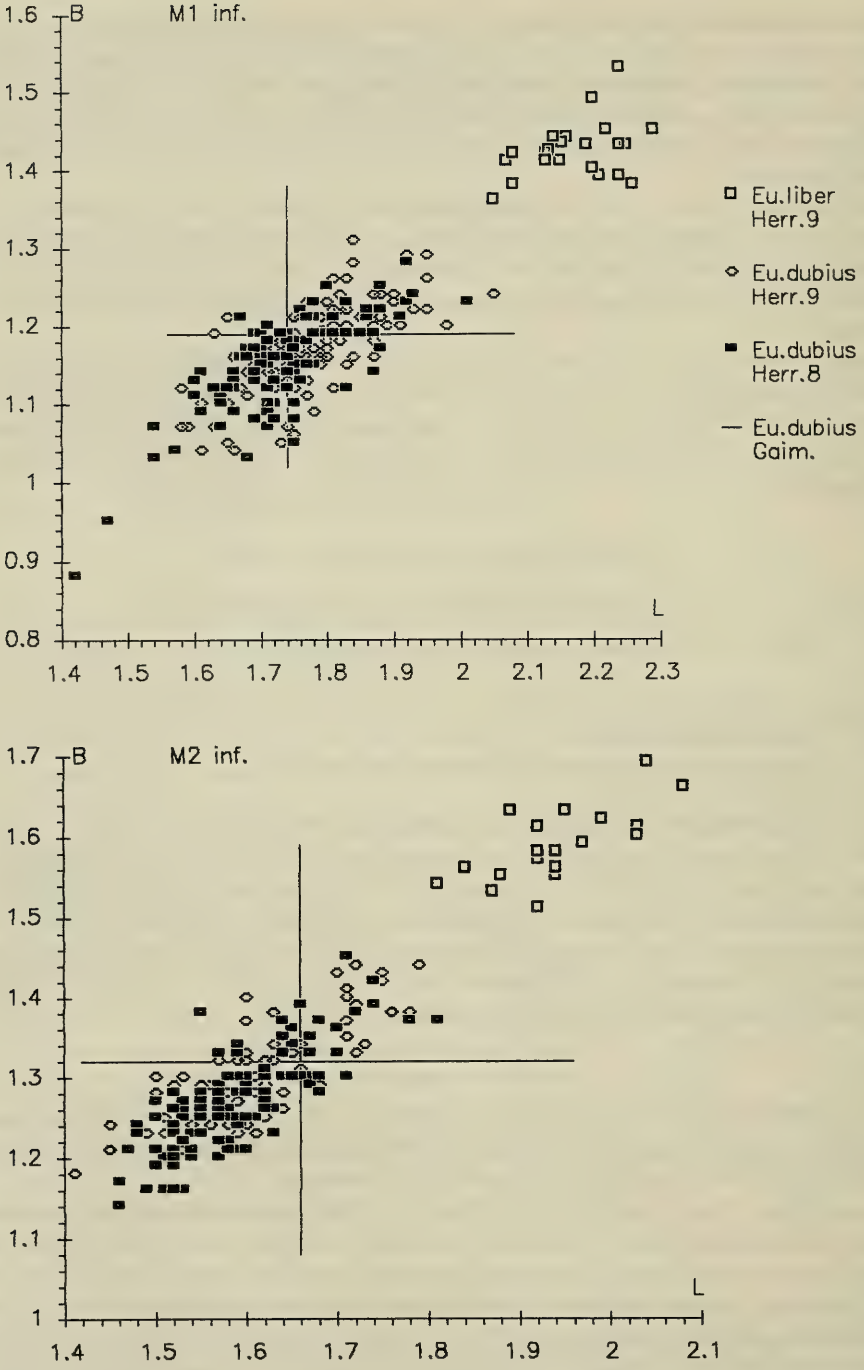


Abb. 6a. *Eucricetodon,* Längen-Breiten-Diagramme der M_1 und M_2.
Eu. liber: Herrlingen 9.
Eu. dubius: Herrlingen 8+9, Gaimersheim (nach Werten aus Dienemann 1987, Tab. 4).

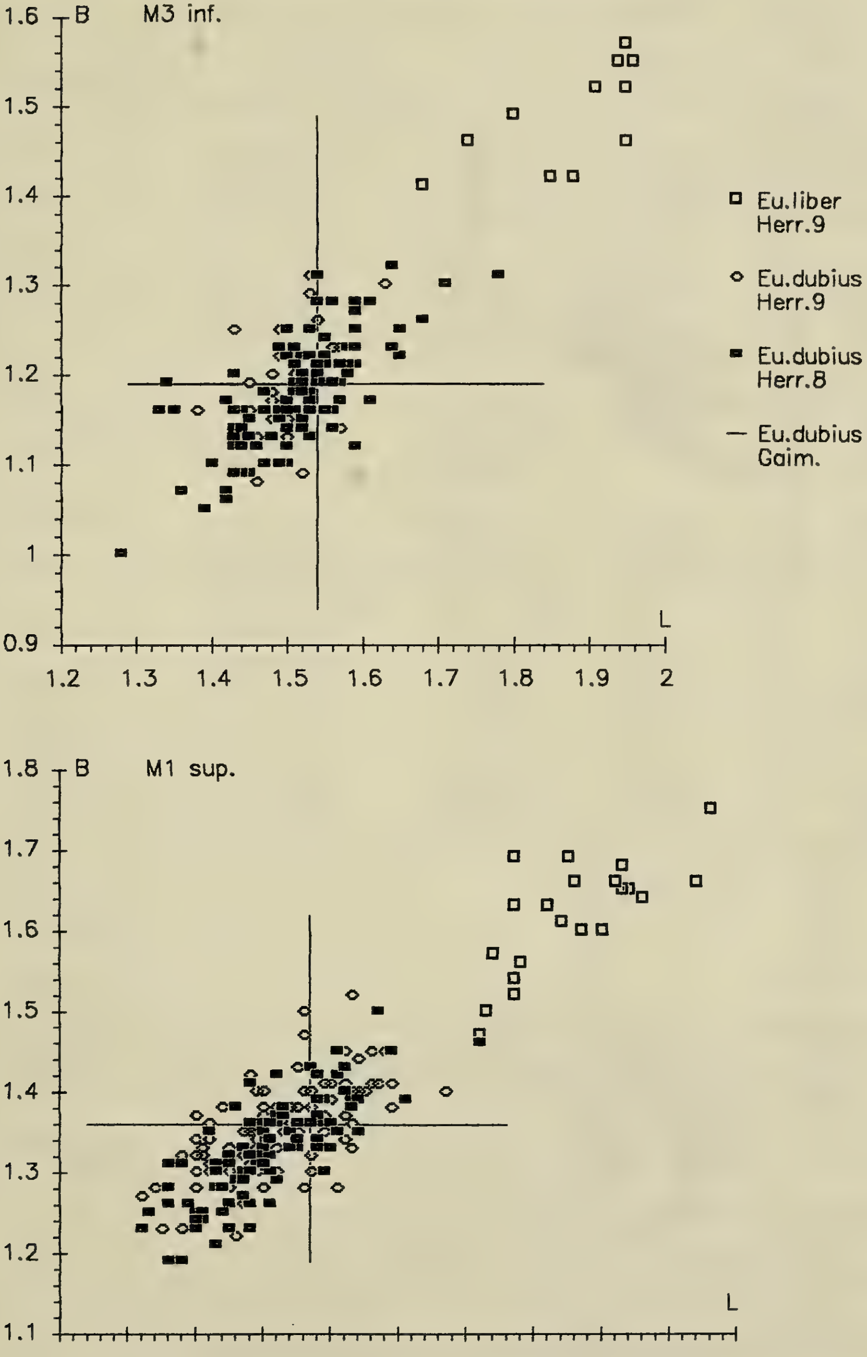


Abb. 6b. *Eucricetodon,* Längen-Breiten-Diagramme der M_3 und M^1.

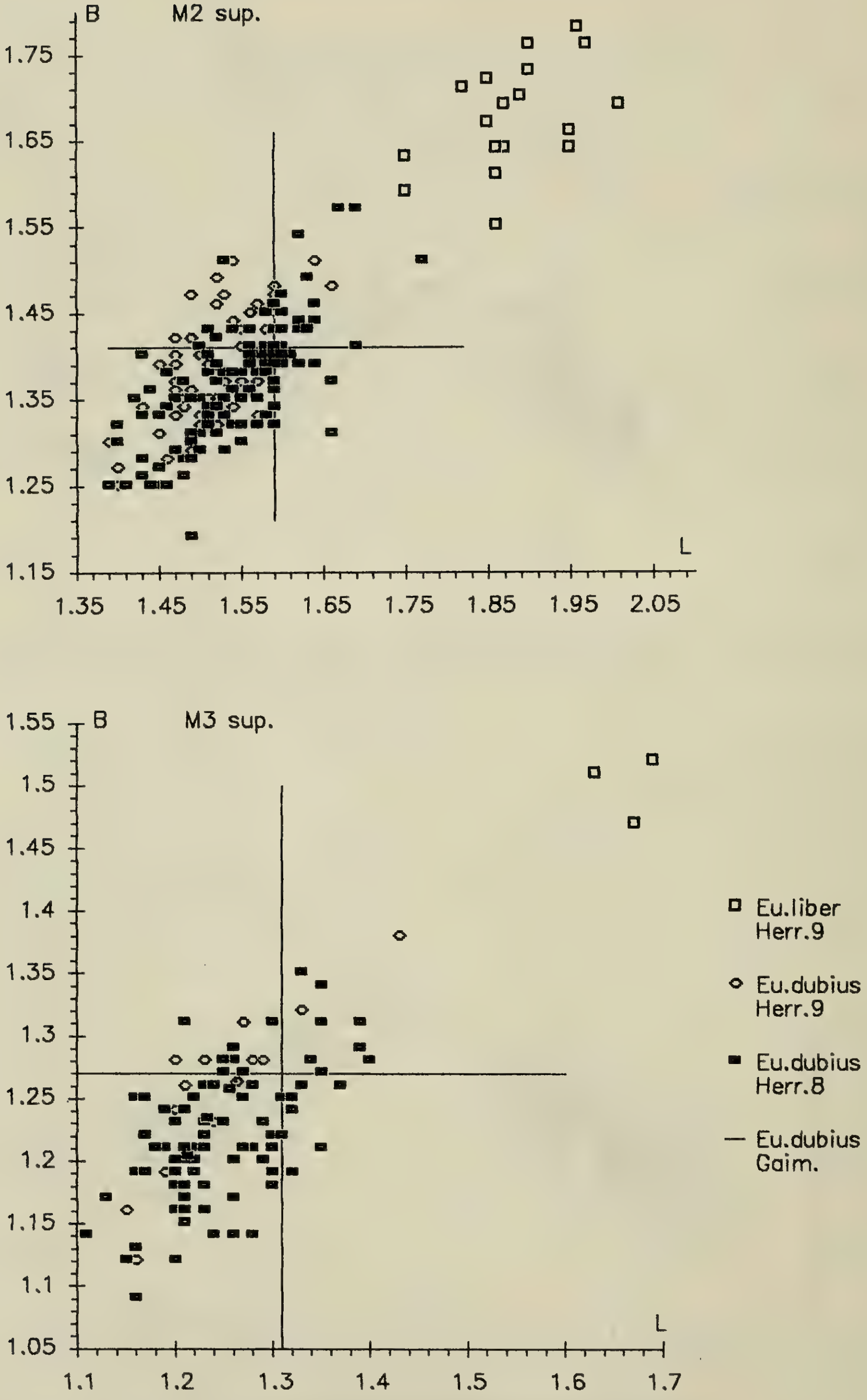


Abb. 6c. *Eucricetodon,* Längen-Breiten-Diagramme der M^2 und M^3.

Tab. 4. *Eucricetodon dubius*, statistische Werte der Zähne.

Zahnposition		R	m	s	v	n
M_1						
Herr.9	L	1,58-2,05	1,78±0,02	0,088	4,96	112
	B	1,04-1,31	1,17±0,01	0,056	4,79	112
Herr.8	L	1,54-2,01	1,74±0,02	0,089	5,13	96
	B	1,03-1,28	1,15±0,01	0,054	4,65	96
M_2						
Herr.9	L	1,41-1,79	1,61±0,02	0,077	4,80	81
	B	1,18-1,44	1,30±0,01	0,062	4,74	81
Herr.8	L	1,46-1,81	1,59±0,01	0,071	4,44	108
	B	1,14-1,45	1,27±0,02	0,061	4,83	108
M_3						
Herr.9	L	1,38-1,63	1,51±0,02	0,049	3,26	33
	B	1,08-1,31	1,19±0,02	0,054	4,51	33
Herr.8	L	1,33-1,78	1,52±0,01	0,076	5,02	106
	B	1,05-1,32	1,18±0,01	0,057	4,85	106
M^1						
Herr.9	L	1,82-2,27	2,02±0,02	0,095	4,72	100
	B	1,22-1,52	1,35±0,01	0,060	4,42	100
Herr.8	L	1,82-2,32	2,00±0.01	0,090	4,50	99
	B	1,19-1,50	1,33±0.01	0,062	4,67	99
M^2						
Herr.9	L	1,39-1,66	1,52±0,01	0,055	3,60	58
	B	1,25-1,51	1,38±0,02	0,064	4,61	58
Herr.8	L	1,39-1,77	1,54±0,01	0,069	4,47	120
	B	1,19-1,57	1,37±0,01	0,067	4,87	120
M^3						
Herr.9	L	1,15-1,43	1,25±0,04	0,069	5,51	18
	B	1,12-1,38	1,25±0,03	0,060	4,77	18
Herr.8	L	1,11-1,40	1,25±0,01	0,063	5,06	89
	B	1,05-1,35	1,22±0,01	0,054	4,41	89

M_1 (Herr. 9 n=116; Herr. 8 n=101). – Prälobus gerundet bis leicht zugespitzt. Protoconid-Vorderarm meist kurz, selten zum Anteroconid verlängert. Metalophid fehlt, oder ist allenfalls kurzer labialer Sporn des Metaconids. Protoconid-Hinterarm vereinigt sich mit Metaconid oder erreicht dieses fast. Mesolophid und Ectomesolophid fehlt oder kurzer Sporn. Hypolophid zieht transversal in Hypoconid-Vorderarm. Freier Hypoconid-Hinterarm immer vorhanden!

M_2 (Herr. 9 n=83; Herr. 8 n=112). – Metalophid stets in Protoconid-Vorderarm. Protoconid-Hinterarm zu Metaconid gebogen, selten mit diesem verbunden. Mesolophid und Ectomesolophid kurz bis fehlend. Hypolophid in Hypoconid-Vorderarm. Freier Hypoconid-Hinterarm in Herr. 9 bei 65%, in Herr. 8 bei 95%.

M_3 (Herr. 9 n=33; Herr. 8 n=109). – Vorderhälfte wie M_2, Distalhälfte schmaler. Entoconid ragt als schwacher Hügel aus dem Posterolophid. Freier Hypoconid-Hinterarm fehlt fast immer.

M^1 (Herr. 9 n=100; Herr. 8 n=101). – Prälobus deutlich abgesetzt. Anteroconus einspitzig ohne distalen Sporn. Protoconus-Vorderarm kurz. Protoloph transversal. Mesoloph meist vorhanden. Metaloph in Hypoconus-Vorderarm.

Tab. 5. *Eucricetodon,* Häufigkeit des Hypoconid-Hinterarmes der M_1 und M_2, n (%). (Angaben zu Küttigen und Gaimersheim aus DIENEMANN 1987, Abb. 31, 32).

Hypoconid-Hinterarm	vorhanden		fehlt		n
M_1					
Eu. collatus					
Küttigen	12	71%	5	29%	17
Eu. liber					
Herr. 9	25	100%	0	0%	25
Eu. dubius					
Herr. 9	115	100%	0	0%	115
Herr. 8	97	100%	0	0%	97
Gaimersh.	123	100%	0	0%	123
M_2					
Eu. collatus					
Küttigen	5	25%	15	75%	20
Eu. liber					
Herr. 9	20	100%	0	0%	20
Eu. dubius					
Herr. 9	52	65%	28	35%	80
Herr. 8	103	95%	5	5%	108
Gaimersh.	100	85%	17	15%	117

M^2 (Herr. 9 n=59; Herr. 8 n=120). – Protoloph in Protoconus-Vorderarm, ± transversal. Kein Protoconus-Hinterarm. Mesoloph kurz bis halblang. Metaloph in Hypoconus-Vorderarm.

M^3 (Herr. 9 n=19; Herr. 8 n=90). – Längsgrat meist vollständig. Meist kurzer bis halblanger Mesoloph. Metaloph fast immer vorhanden.

Diskussion

Für den häufigsten Cricetiden von Herr. 8 wie von Herr. 9 kommt morphometrisch nur *Eu. dubius* in Frage. Er stellt in beiden Faunen fast die Hälfte der gesamten Nagerfaunen. *Eu. incertus* ist kleiner, *Eu. longidens* deutlich größer. Beide Taxa sind daher schon metrisch sicher auszuschließen. *Eu. praecursor*, eine dürftig belegte Form aus Rickenbach, käme metrisch in Frage, unterscheidet sich aber von *dubius* durch den kürzeren Protoconid-Hinterarm der M inf. (SCHAUB 1925:49). Eine quantitative Analyse einer umfangreicheren *praecursor*-Population steht aber noch aus. Diese Art wird meist nur randlich erwähnt. Die Unterschiede zwischen *dubius* und *praecursor* dürften gradueller Natur sein.

Die aufwendigen morphologischen Analysen von DIENEMANN (1987, Abb. 31–33) zeigen, daß sich *dubius* und *collatus* nur in der Ausbildung des Hypoconid-Hinterarmes der M_1 und M_2 signifikant unterscheiden. Deshalb genügt es hier, nur die quantitativen Anteile dieses Merkmales tabellarisch darzustellen. Es zeigt sich, daß bei den Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 der Protoconid-Hinterarm der M_1

und M_2 häufiger ausgebildet ist als bei *collatus* von Küttigen. Bei den M_2 werden auch die Unterschiede zwischen den *dubius*-Populationen deutlich. Die Population von Herr. 9 ist hinsichtlich der Reduktion des Protoconid-Hinterarmes am M_2 deutlich evoluierter als jene von Herr. 8, welche ungefähr *Eu. dubius* von Gaimersheim entspricht.

Zwei extrem kleine M_1 (siehe Abb. 6) von Herr. 8 unterscheiden sich morphologisch nicht von den übrigen. Sie können nicht auf die kleinere Art *Eu. incertus* bezogen werden, da beide einen freien Hypoconid-Hinterarm haben, der bei *incertus* fehlt. Entweder handelt es sich hier um Reste eines superstiten *Eu. atavus*, was morphometrisch möglich wäre. Wahrscheinlich sind es aber nur Ausreißer bzw. Diminutivformen aus der *dubius*-Population. Bei der Berechnung der statistischen Parameter in Tabelle 4 wurden sie nicht berücksichtigt.

Ein Maxillarbruchstück aus Herr. 8 hat einen sehr großen M^1, der schon die Größe des großen *Eucricetodon* von Herr. 9 erreicht. Der M^2 aus dem selben Maxillare ist zwar ebenfalls groß, aber deutlich kleiner als bei *Eu. liber* von Herr. 9.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß *Eu. dubius* von Herr. 8 und Herr. 9 zeigen, daß beide Faunen älter als jene von Küttigen und damit älter als MP 30 sind. Es zeigt sich auch, daß die Fauna von Herr. 9 jünger ist als jene von Herr. 8.

Eucricetodon liber n. sp.

Taf. 5, Fig. 3–4

Holotypus: Corpus mandibulae sin. mit M_1–M_2, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, SMNS 45637 A1, Taf. 5, Fig. 3.

Maße: M_1 2,15x1,41 M_2 1,97x1,59

Locus typicus: Herrlingen 9, Spaltenfüllung in einem Steinbruch der Firma Schwenk, Blatt 7525 Ulm NW , r 3566670 h 5365180.

Alter: Oberes Oligozän, Niveau von Rickenbach, MP 29.

Derivatio nominis: Von liber = lat. frei, wegen des stets frei endenden Hypoconid-Hinterarmes.

Material (Maße siehe Abb. 6, Tabelle 6)

Herr. 9 SMNS 45630–45637
12 Mandibulae, 10 Maxillae mit Zähnen, 17 M_1, 11 M_2, 8 M_3, 12 M^1, 11 M^2, 3 M^3

Diagnose. – Große *Eucricetodon*-Art. M_1 und M_2 immer mit frei endendem Hypoconid-Hinterarm.

Beschreibung des Holotypus

Vom Unterkiefer ist nur das Corpus mandibulae erhalten. Es ist hinter der Vorderalveole des M_3 abgebrochen. M_1: Anteroconid kurz und einspitzig, Protoconid-Vorderarm endet frei, kein Metalophid, Protoconid-Hinterarm mündet in Metaconid, Längsgrat vollständig, entsendet kurzes Mesolophid und Ectomesolophid, Hypolophid zieht transversal in Hypoconid-Vorderarm, Hypoconid-Hinterarm endet frei, Sinusid basal abgedämmt. M_2: linguales und labiales Anterolophid ± gleich stark, Metalophid zieht transversal in Protoconid-Vorderarm, Protoconid-Hinterarm erreicht Metaconid nicht, Mesolophid kurz, kein Ectomesolophid, Hypolophid mündet in Hypoconid-Vorderarm, Hypoconid-Hinterarm stark und frei endend.

Tab. 6. *Eucricetodon liber*, statistische Werte der Zähne.

Zahnposition		R	m	s	v	n
M_1	L	2,05-2,29	1,78±0,03	0,065	3,00	24
	B	1,36-1,53	1,42±0,01	0,036	2,50	24
M_2	L	1,81-2,08	1,94±0,03	0,070	3,62	20
	B	1,51-1,69	1,59±0,02	0,047	2,93	20
M_3	L	1,68-1,96	1,88±0,06	0,092	4,91	12
	B	1,41-1,57	1,49±0,04	0,056	3,73	12
M^1	L	2,32-2,66	2,46±0,05	0,099	4,02	21
	B	1,47-1,75	1,62±0,03	0,070	4,31	21
M^2	L	1,75-2,01	1,88±0,03	0,070	3,71	18
	B	1,55-1,78	1,68±0,03	0,062	3,71	18
M^3	L	1,63-1,69	1,66	-	-	3
	B	1,47-1,53	1,50	-	-	3

Beschreibung der übrigen Reste

Kieferbruchstücke. – Von den Unterkiefern ist stets nur das Corpus mandibulae erhalten. Die Maxillarbruchstücke geben Aufschluß über die Lage des For. incisivum. Dieses endet 1x in Höhe des M^1-Vorderrandes, 5x reicht es nicht so weit nach distal.

M_1 (n=25). – Anteroconid stets einspitzig. Protoconid-Vorderarm erreicht Anteroconid nie. Metalophid fehlt stets, höchstens als labiale Ausbuchtung des Metaconids angedeutet. Protoconid-Hinterarm endet 1x frei, mündet 24x in das Metaconid. Mesolophid fehlt 13x, 12x spornartig kurz, meist schwach. Ectomesolophid fehlt 1x, 24x vorhanden. Freier Hypoconid-Hinterarm stets vorhanden.

M_2 (n=20). – Linguales Anterolophid ± horizontal, so groß wie labiales. Metalophid mündet stets in Protoconid-Vorderarm. Protoconid-Hinterarm erreicht Metaconid stets fast oder ganz. Längsgrat diagonal und ohne Mesoconid. Mesolophid stets vorhanden, aber meist schwach. Freier Hypoconid-Hinterarm immer vorhanden.

M_3 (n=12). – Metalophid provers, mündet in Protoconid-Vorderarm unmittelbar vor Anterolophid, 1x biegt es stark um und mündet in linguales Anterolophid. Protoconid-Hinterarm endet kurz vor Metaconid frei. Mesolophid fehlt 1x, 11x kurz bis halblang. Ectomesolophid fehlt 8x, 4x vorhanden. Weder Meso- noch Ectostylid. Aus Posterolophid erhebt sich deutliches Entoconid. Hypolophid zieht transversal in Hypoconid-Vorderarm. Hypoconid-Hinterarm nur 1x.

M^1 (n=22). – Anteroconus stets einspitzig, ohne distalen Sporn. Protoconus-Vorderarm immer frei endend. Protoloph transversal, mündet direkt in Protoconus. Mesoloph 17x kurz bis knapp halblang, 3x abgeschliffen oder primär fehlend. Kein Ectomesoloph, stets schwaches Mesostyl. Metaloph 1x unterbrochen, 21x mäßig provers in Hypoconus-Vorderarm mündend.

M^2 (n=18). – Labialer Anteroloph horizontal, stets größer als lingualer. Protoloph transversal, mündet in Protoconus-Vorderarm. 2x spornartig kurzer Protoconus-Hinterarm. Längsgrat stets vollständig. Mesoloph knapp halblang, kein Ectomesoloph. Schwaches Mesostyl 10x, kein Entostyl. Metaloph mäßig provers, in Hypoconus-Vorderarm mündend.

M^3 (n=3). – Sinus tief mesiad einschneidend, 2x lingual abgedämmt. Kein lingualer Anterolopoh. Protoloph mesialkonvex gebogen, mündet in Protoconus-Vorderarm. Kein Protoconus-Hinterarm. Längsgrat vollständig, mündet mesial in Protoloph. Mesoloph halb- bis dreiviertellang. 1x deutliches, 2x schwaches Mesostyl. Metaloph mündet in Hypoconus-Vorderarm. Metaconus 1x deutlich, 2x nur Anschwellung des Posterolophs.

Differentialdiagnosen und Beziehungen

Die Zugehörigkeit der vorliegenden Form zum Genus *Eucricetodon* ist unstrittig. Arten des Genus *Pseudocricetodon* kommen schon aufgrund ihrer wesentlich geringeren Größe nicht in Frage. Die meisten *Heterocricetodon*-Arten sind größer, *H. hausi* von Bumbach allerdings etwas kleiner. Bei den Arten dieser Gattung sind die Hügel weniger voluminös und kammartig ausgezogen, der Mesoloph der M sup. stets lang. Die *Paracricetodon*-Arten, die – abgesehen von *P. walgeri* von Heimersheim – deutlich größer sind, haben einen verlängerten M_3 und M sup. mit seichtem Sinus.

Eu. liber von Herr. 9 ist im wesentlichen eine vergrößerte Kopie von *Eu. dubius* aus der gleichen Fauna. Markante Unterschiede sind nur die Größe und der stets vorhandene Hypoconid-Hinterarm am M_2. In Ehrenstein 7 und Burgmagerbein 6 gibt es aber *dubius*-Populationen, deren M_2 ebenfalls immer einen Hypoconid-Hinterarm haben.

Eu. quercyi, den VIANEY-LIAUD (1972) aus der Fauna von Pech-du-Fraysse beschrieb, hat zwar auch stets einen Hypoconid-Hinterarm an den M inf., ist aber deutlich kleiner. Diese Art wird von BRUNET et al. (1981), von COMTE 1985 und von DIENEMANN (1987) mit *Eu. dubius* identifiziert.

Die *Eucricetodon*-Arten *atavus, huberi, murinus, incertus, praecursor, collatus, hesperius* und *longidens* sind alle kleiner, zum Teil sogar erheblich, und können schon daher mit der vorliegenden Form nicht verwechselt werden.

Eu. huerzeleri, in Süddeutschland in den Faunen von Burgmagerbein 1, Ehrenstein 7 und Treuchtlingen 1 durch DIENEMANN (1987) nachgewiesen, wäre metrisch möglich. Dessen M^1 kann aber einen gefurchten Prälobus haben. Die M inf. dieser Art sind stets ohne Hypoconid-Hinterarm.

Eu. haslachensis und *Eu. gerandianus* sind geringfügig kleiner. Die M inf. dieser beiden untermiozänen Formen haben keinen oder nur sehr selten einen Hypoconid-Hinterarm. *Eu. gerandianus* hat dazu wesentlich voluminösere Hügel.

Problematisch ist lediglich die Abgrenzung gegen *Eu. hochheimensis*. Diese Art beschrieb SCHAUB (1925: 41f., Taf. 2, Fig. 8) anhand eines M_2 aus der terminal-oligozänen Fauna von Hochheim-Flörsheim. Mit der von SCHAUB angegebenen Länge von 1,9 mm und dem freien Hypoconid-Hinterarm paßt dieses Stück morphometrisch gut zu den vorliegenden. Ein weiteres Vorkommen von *Eu. hochheimensis* signalisiert ENGESSER (1990) ohne nähere Charakterisierung von Krummenau/Thur. Es ist keineswegs sichergestellt, daß dort tatsächlich *Eu. hochheimensis* vorliegt. Was diese Art wirklich ist, kann nur durch weitere Funde von der Typuslokalität und aus dem stratum typicum entschieden werden. Da dies nicht zu erwarten ist, halte ich den Namen *Eu. hochheimensis* in Ermangelung hinreichender Charakterisierbarkeit für ein nomen dubium.

Die engsten Beziehungen von *Eu. liber* bestehen zu *Eu. dubius*. In der vorliegenden Fauna koexistieren beide. Die Arten unterscheiden sich lediglich in ihrer Größe sowie in der Häufigkeit des Hypoconid-Hinterarmes am M_2. Der Größenunterschied kommt in den L-B-Diagrammen gut zum Ausdruck. Es gibt praktisch in keiner Zahnposition metrische Überlappung. Die spezifische Abtrennung der vorliegenden Form erscheint mir daher notwendig. *Eu. liber* ist morphologisch problemlos von *Eu. dubius* abzuleiten. Die Trennung beider Taxa muß aber früher stattgefunden haben.

Gattung *Pseudocricetodon* THALER 1969

Pseudocricetodon aff. *montalbanensis* THALER 1969

Taf. 6, Fig. 1–10

Material (Maße siehe Abb. 7, Tab. 7):

Herr. 8 SMNS 45659
Mandibula sin. mit M_1, 115 Einzelzähne
Herr. 9 SMNS 45630–45635, 45638
18 Mandibulae, 25 Maxillarbruchstücke mit Zähnen, 108 Einzelzähne.

Beschreibung

Kieferbruchstücke. – Von den Unterkiefern ist ausnahmslos der Ramus horizontalis erhalten, der kaum relevante Informationen bringt. Von den 25 Maxillarbruchstücken von Herr. 9 zeigen 11, daß der Hinterrand des For. incisivum ungefähr in Höhe des Mesialendes des M^1 endet. Manchmal reicht es etwas weiter nach distal. Mehr Information bieten die Kieferbruchstücke nicht.

Bei der Beschreibung der Zähne werden nur die bestimmungsrelevanten Merkmale erwähnt.

M_1 (Herr. 8 n=20; Herr. 9 n=43). – Anteroconid stets einspitzig, ohne Andeutung einer Furchung. Protoconid-Vorderarm zu Anteroconid verlängert, ohne akzessorischen Sporn. Mesolophid, wenn vorhanden, sehr zart.

Herr. 8: Mesolophid fehlt 4x, 9x einfach, 7x doppelt. Ectomesolophid 4x sehr kurz, fehlt 16x.

Herr. 9: Mesolophid fehlt 21x, 16x einfach, 6x doppelt. Ectomesolophid 8x sehr kurz, fehlt 35x.

Mesostylid fehlt immer. Metalophid, wenn vorhanden, provers. Protoconid-Hinterarm mündet meist in Metaconid. Hypoconid-Hinterarm fehlt stets.

M_2 (Herr. 8 n=25; Herr. 9 n=18). – Weder Mesostylid noch Hypoconid-Hinterarm. Protoconid-Hinterarm endet frei oder mündet in Metaconid. Mesolophid ca. halblang. Beide Grate meist sehr zart. Längsgrat gerade und gestreckt.

M_3 (Herr. 8 n=27; Herr. 9 n=13). – Metalophid transversal, mündet in Protoconid-Vorderarm, Hypolphid transversal. Protoconid-Hinterarm kurz bis halblang, frei endend, selten mit Metaconid verbunden. Kein Mesolophid, selten schwacher Ectomesolophidsporn. Keine Zusatzgrate.

M^1 (Herr. 8 n=20; Herr. 9 n=48). – Anteroconus meist einspitzig. Lingualer Anteroloph selten zu schwachem zweiten Hügel angeschwollen. In Herr. 8 nie distaler Anteroconussporn, in Herr. 9 6x. Mesoloph meist einfach, kein Ectomesoloph. Protoconus-Vorderarm nie zu Anteroconus verlängert. Zieht meist Richtung Paraconus, mündet in diesen oder endet frei. Keine akzessorischen Elemente. Insgesamt sehr einfach.

Tab. 7. *Pseudocricetodon* aff. *montalbanensis,* statistische Werte der Zähne.

Zahnposition		R	m	s	v	n
M_1						
Herr.9	L	1,32-1,55	1,42±0,02	0,051	3,56	43
	B	0,84-0,98	0,91±0,01	0,034	3,68	43
Herr.8	L	1,27-1,49	1,39±0,03	0,055	3,98	19
	B	0,78-0,95	0,88±0,02	0,043	4,95	19
M_2						
Herr.9	L	1,13-1,26	1,20±0,02	0,039	3,25	18
	B	0,92-1,07	0,99±0,02	0,043	4,31	18
Herr.8	L	1,12-1,24	1,18±0,01	0,036	3,05	25
	B	0,90-1,06	0,96±0,01	0,034	3,55	25
M_3						
Herr.9	L	1,08-1,19	1,14±0,02	0,033	2,87	13
	B	0,87-1,00	0,93±0,02	0,036	3,86	13
Herr.8	L	1,00-1,15	1,07±0,02	0,038	3,55	27
	B	0,85-0,96	0,90±0,01	0,029	3,21	27
M^1						
Herr.9	L	1,39-1,67	1,52±0,01	0,051	3,35	48
	B	0,90-1,09	1,01±0,01	0,042	4,40	48
Herr.8	L	1,40-1,56	1,49±0.02	0,046	3,06	19
	B	0,92-1,04	0,99±0.02	0,040	4,03	19
M^2						
Herr.9	L	1,05-1,23	1,13±0,02	0,044	3,38	29
	B	0,92-1,11	1,02±0,02	0,045	4,39	29
Herr.8	L	1,02-1,16	1,10±0,02	0,047	4,22	18
	B	0,88-1,09	0,99±0,03	0,051	5,11	18
M^3						
Herr.9	L	0,84-0,95	0,92±0,06	0,046	4,97	5
	B	0,88-1,00	0,96±0,06	0,051	5,31	5
Herr.8	L	0,83-0,97	0,89±0,03	0,050	5,58	12
	B	0,85-0,98	0,92±0,03	0,043	4,60	12

M^2 (Herr. 8 n=18; Herr. 9 n=29). – Einfach, keinerlei akzessorische Grate. Protoconus-Hinterarm kurz, dünnt vor Erreichen des Paraconus aus.

Mesoloph: Herr. 8 fehlt 4x, 10x kurz, 4x halblang. Herr. 9 fehlt 6x, 9x kurz, 14x halblang.

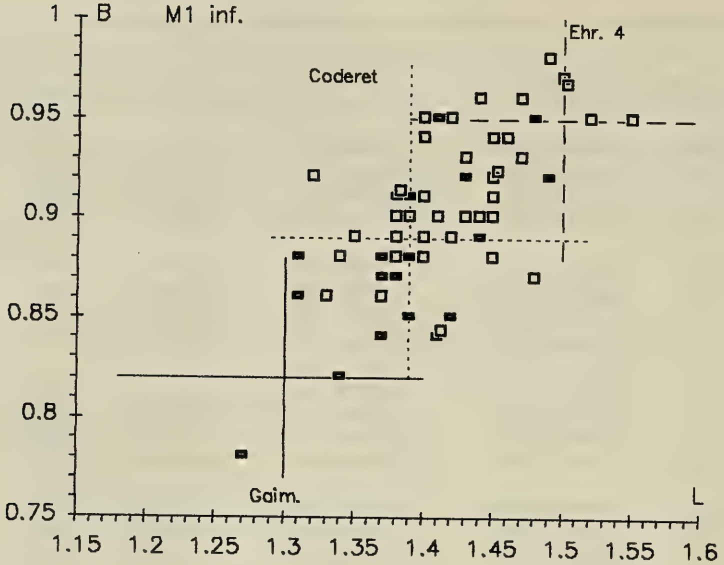
In Herr. 9 Protoconus-Hinterarm und Mesoloph allgemein etwas länger und stärker als in Herr. 8.

M^3 (Herr. 8 n= 11; Herr. 9 n=5). – Herr. 8: Kein selbständiger Mesoloph. Protoconus-Hinterarm stets vorhanden. Bei 6 von 10 gegabelt, d.h. Mesoloph entspringt Protoconus-Hinterarm. Grate allgemein zart, schwer zu erkennen.

Herr. 9: 3x zwei kurze subparallele Sporne, Protoconus-Hinterarm und Mesoloph. 2x ein gegabelter Sporn, gemeinsamer Ursprung von Protoconus-Hinterarm und Mesoloph.

Diskussion

Die Zugehörigkeit der vorliegenden Zähne zum Genus *Pseudocricetodon* ist durch die geringe Größe und das generelle Fehlen des Hypoconid-Hinterarmes gewährleistet. Die strukturelle Einfachheit und das völlige Fehlen akzessorischer Grate bezeugen morphologisch die Nähe zu *Pseudocricetodon montalbanensis.*



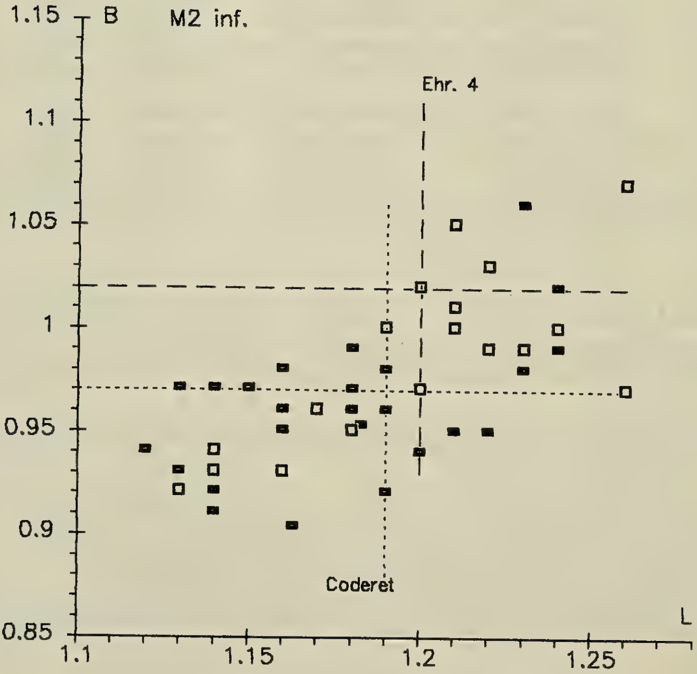
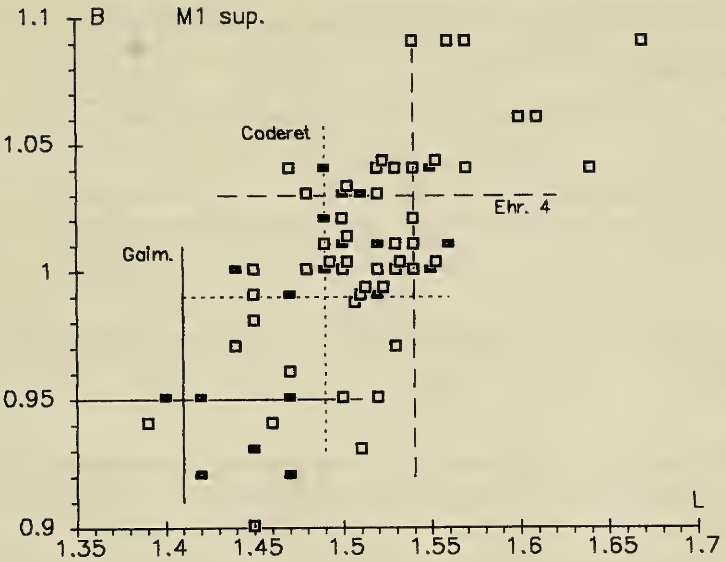


Abb. 7a. *Pseudocricetodon,* Längen-Breiten-Diagramme für die M_1 und M_2.
Ps. thaleri: Coderet (nach Werten aus Hugueney 1969: 48), Ehrenstein 4 (nach Werten aus Dienemann 1987, Tab. 9).
Ps. aff. *montalbanensis*: Herrlingen 8+9 (8: Volltonrechtecke, 9: Kästchen).
Ps. montalbanensis: Gaimersheim (nach Werten aus Dienemann, 1987, Tab. 8).



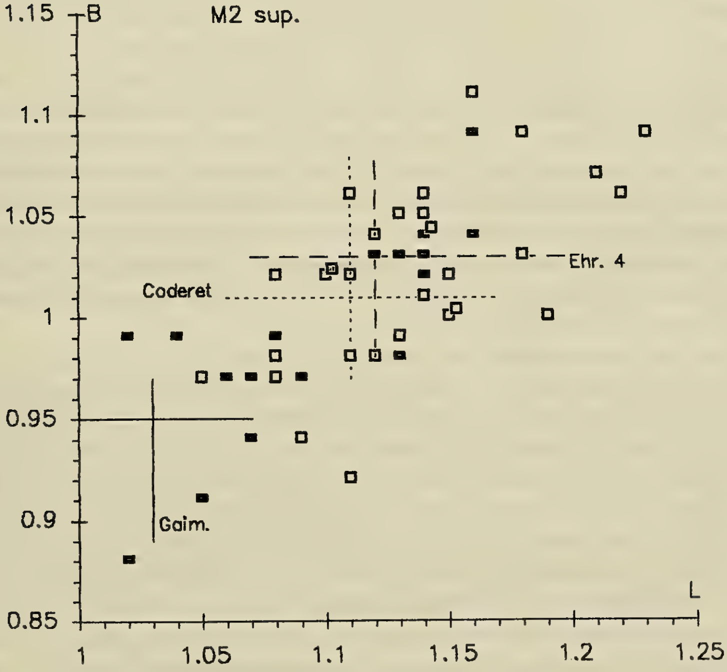


Abb. 7b. *Pseudocricetodon,* Längen-Breiten-Diagramme für die M^1 und M^2.

Tab. 8. *Pseudocricetodon* aff. *montalbanensis*, quantitative Analyse einzelner Merkmale.

M_1-Mesolophid	fehlt	einfach	doppelt	n
Herr. 9	49 %	37 %	14 %	43
Herr. 8	20 %	9 %	35 %	20

M_1-Ectomesolophid	fehlt	vorhanden	
Herr. 9	81 %	19 %	43
Herr. 8	80 %	20 %	20

M^1-Anteroconus	einspitzig	Teilung angedeutet	n
Herr. 9	90 %	10 %	48
Herr. 8	95 %	5 %	20

M^1-Mesoloph	fehlt	einfach	doppelt	n
Herr. 9	2 %	96 %	2 %	48
Herr. 8	5 %	80 %	15 %	20

M^2-Mesoloph	fehlt	kurz	halblang	n
Herr. 9	21 %	31 %	48 %	29
Herr. 8	22 %	56 %	22 %	18

Ps. moguntiacus von Heimersheim (Bahlo 1975: 66ff.) würde metrisch zwar zur vorliegenden Form passen, ist aber strukturell etwas komplizierter: z. B. mehr akzessorische Schmelzgrätchen, M_1 und M_2 teilweise mit Hypoconid-Hinterarm.

Ps. thaleri von Coderet würde metrisch ideal zu den beiden vorliegenden Populationen passen. Folgende Merkmale von *Ps. thaleri* sind hier aber nicht oder seltener ausgebildet: doppeltes Mesolophid, Ectomesolophid, Mesostylid der M_1; Anteroconus-Teilung und doppelter Mesoloph der M^1. *Ps. thaleri* hat insgesamt mehr akzessorische Elemente und unruhigere Grate.

Die Zähne der Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 lassen sich morphologisch zwanglos mit *Ps. montalbanensis* identifizieren. Sie sind allerdings wesentlich größer als bei der Population der Typuslokalität Montalban und erreichen auch deutlich höhere Werte als die anderen süddeutschen Vorkommen dieser Art: z. B. Herrlingen 1, Schelklingen, Burgmagerbein und Gaimersheim. Diese Faunen umspannen stratigraphisch die Zonen von MP 22–28, ohne daß *Ps. montalbanensis* in dieser langen Zeit irgendeine Größenentwicklung zeigt (siehe Dienemann 1987, Abb. 40–42). Der metrische Sprung zwischen *Ps. montalbanensis* von Gaimersheim, der bislang jüngsten Population dieser Art in Süddeutschland, und von Herr. 8 erscheint recht abrupt, da ich für beide Faunen ein ähnliches Alter annehme. Daß *Ps. montalbanensis* sich lange Zeit größenmäßig nicht änderte, spricht eher gegen eine engere Beziehung zur vorliegenden, deutlich größeren Form.

Aufgrund der engen morphologischen Beziehungen sollen die Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 *Pseudocricetodon* aff. *montalbanensis* genannt werden. Die morphologische Ähnlichkeit mit *Ps. montalbanensis* wiegt schwerer als die ähnlichen Größenbeziehungen zu *Ps. thaleri* und zu *Ps. moguntiacus*. *Ps.* aff. *montalbanensis* kann nicht ohne weiteres als altertümliches Element in den Faunen von Herr. 8 und 9 gewertet werden. Der Größenunterschied gegenüber *Ps. montalbanensis* von Gaimersheim ist vielleicht ein progressives Merkmal und indiziert ein jüngeres Alter.

Gattung *Adelomyarion* Hugueney 1969

Adelomyarion vireti Hugueney 1969

Taf. 6, Fig. 11–13

Material und Maße:
Herrlingen 9 SMNS 45639

A1	M_2	sin.	1,46x1,29
A2	M_2	dext.	ca. 1,55x1,30
A3	M_2	dext.	1,49x1,28
B1	M^1	dext.	1,90x1,37
C1	M^2	sin.	1,52x1,49
C2	M^2	sin.	1,62x1,46
C3	M^2	sin.	1,46x1,48

Beschreibung

Kennzeichnend für *Adelomyarion* sind die hohen Grate, die von den Höckern kaum überragt werden. Schon bei geringgradiger Usur ist daher die Kaufläche plan.

M_2. – Labiales Vordercingulum größer als linguales. Metaloph transversal bis leicht provers, mündet in Protoconid-Vorderarm. Protoconid-Hinterarm 2x kurz, 1x fehlend. Längsgrat vollständig. Kein Mesolophid, kein Ectomesolophid. Hypolophid transversal. Kein Hypoconid-Hinterarm.

M^1. – Anteroconus klein, dreieckig, liegt labial vor dem Metaconus, mit starkem Protoconus-Vorderarm verbunden. Protoloph transversal, endet unmittelbar vor Protoconus. Längsgrat in der Mitte zu kleinem Mesoconus angeschwollen. Kein Mesoloph. Metaloph transversal. Sinus schneidet tief nach mesial ein, dadurch Cingulum abgedämmt.

M^2. – Labiales Vordercingulum kleiner als linguales. Protoloph provers, mündet in Protoconus-Vorderarm. 1x kurzer Protoconus-Hinterarm. Längsgrat 2x deutlich, 1x oberflächlich unterbrochen, in der Mitte zu Mesoconus angeschwollen. Mesolopoh 1x kurz, 1x sehr kurz. Metaloph transversal bis leicht provers, mündet in Hypoconus-Vorderarm.

Diskussion

Die wenigen Zähne können morphologisch ohne Einschränkung auf *Adelomyarion vireti* bezogen werden. In den Maßen liegen die Zähne am oberen Ende der Variationsbreite von *A. vireti* von Coderet-couche 1, zum Teil etwas darüber. Sie erreichen aber nicht die Maximalwerte von Coderet, couche 3 (vgl. Hugueney 1969, Fig. 32). Sie liegen ungefähr in der Größenordnung der Exemplare von Ehrenstein 4, sind zum Teil sogar noch größer (vgl. Werner 1994, Abb. 25, 26).

In der Fauna von Herr. 9 ist *Adelomyarion vireti* ein modernes Element.

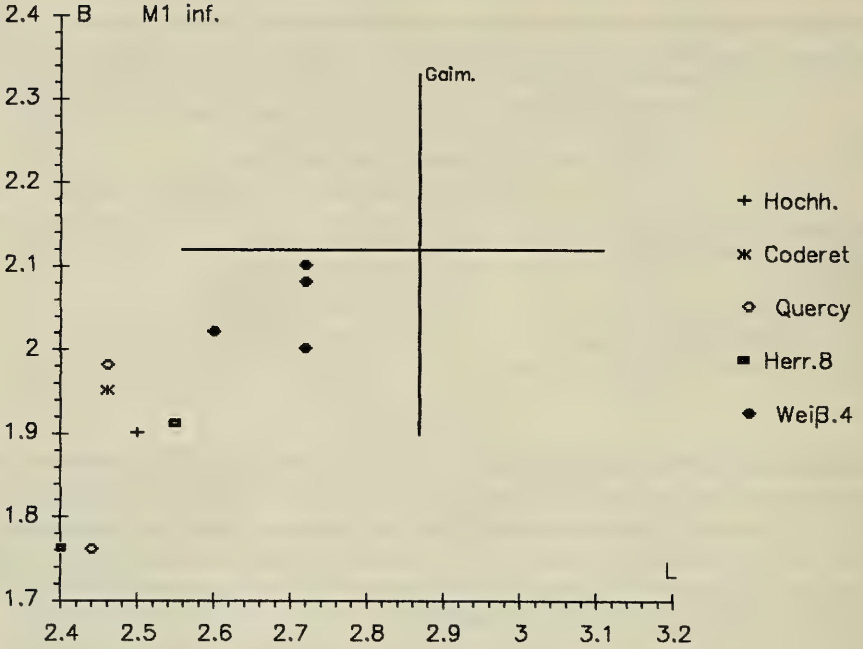
Familie Melissiodontidae Stehlin & Schaub 1951

Gattung *Melissiodon* Schaub 1920

Melissiodon aff. *quercyi* Schaub 1920

Taf. 7, Fig. 1–7

Material (Maße siehe Abb. 8):
Herr. 8 SMNS 45660



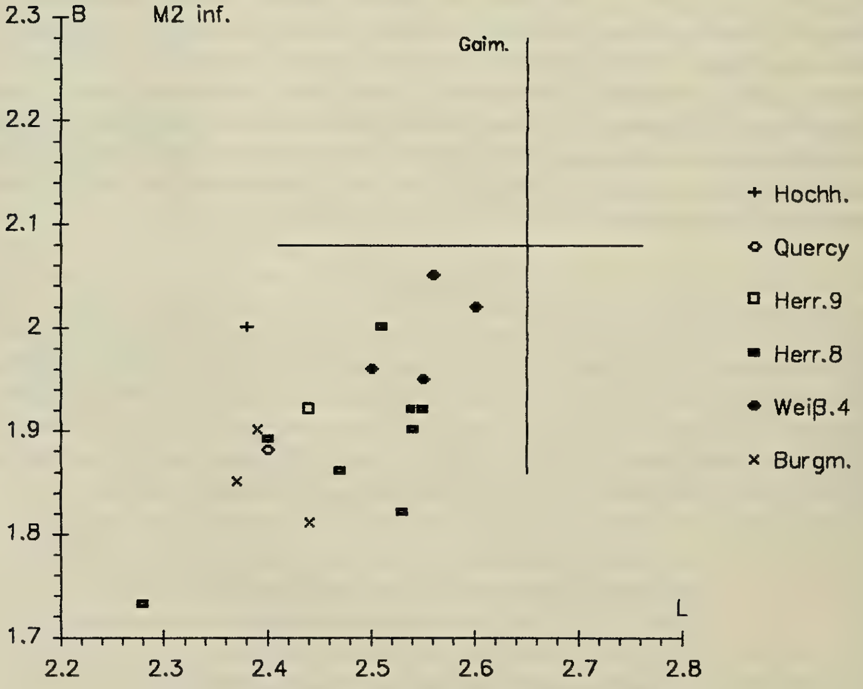


Abb. 8a. *Melissiodon*, Längen-Breiten-Diagramme der M_1 und M_2.

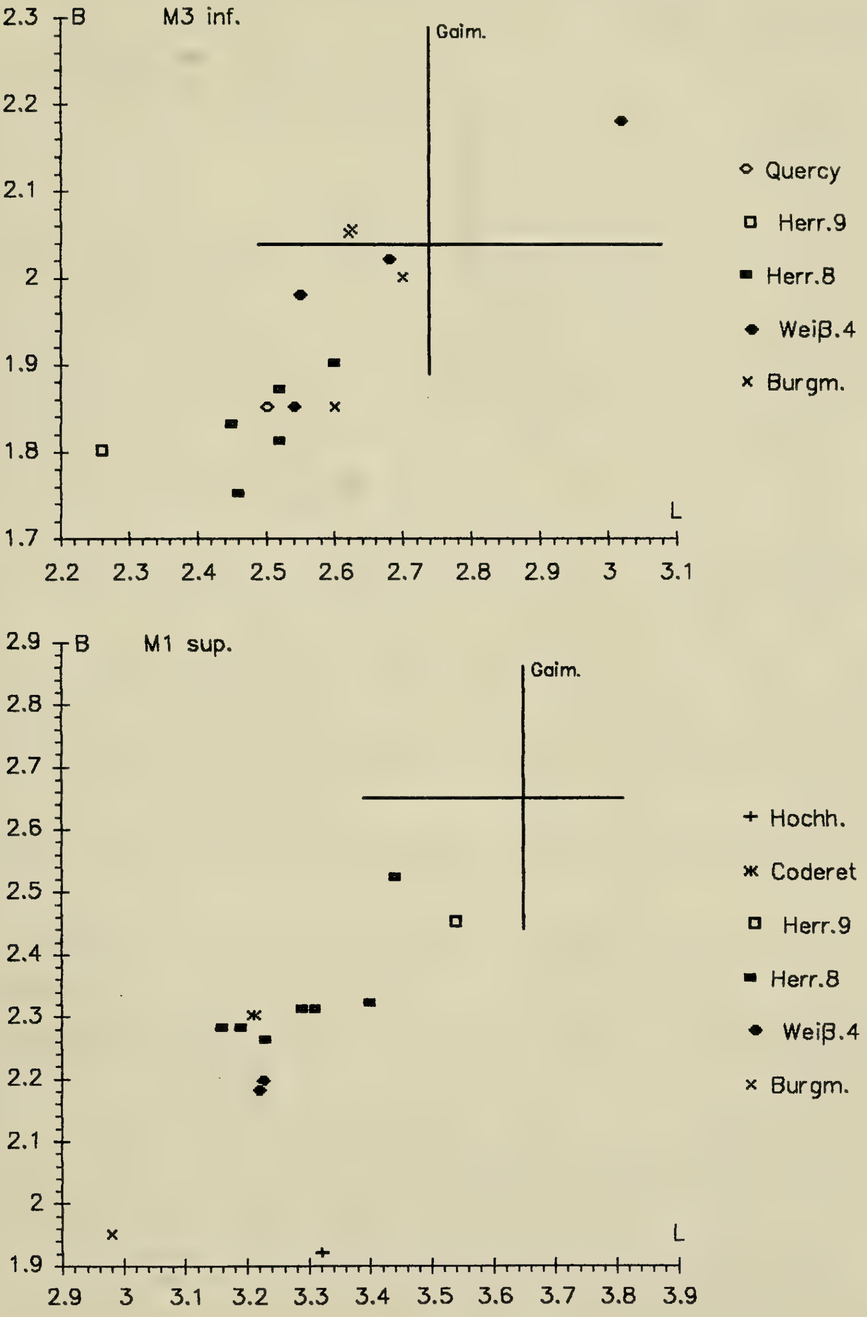
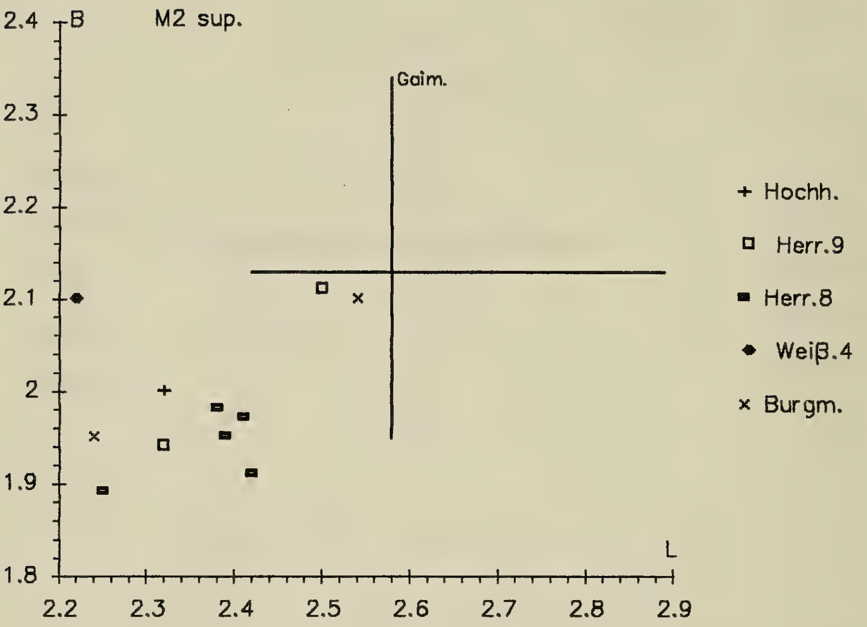


Abb. 8b. *Melissiodon,* Längen-Breiten-Diagramme der M_3 und M^1.
M. aff. *quercyi*: Herrlingen 8+9, Coderet (Werte aus HUGUENEY 1969: 67, nur M_1 und M^1).
M. quercyi: Quercy (Werte aus HRUBESCH 1957, Abb. 86).
M. schroederi: Weißenburg 4 (Werte aus HRUBESCH 1957, Abb. 86).
M. schalki: Burgmagerbein (Werte aus HRUBESCH 1957, Abb. 86).
M. chatticus: Gaimersheim (Werte aus KRISTKOIZ 1992, Tab. 9).



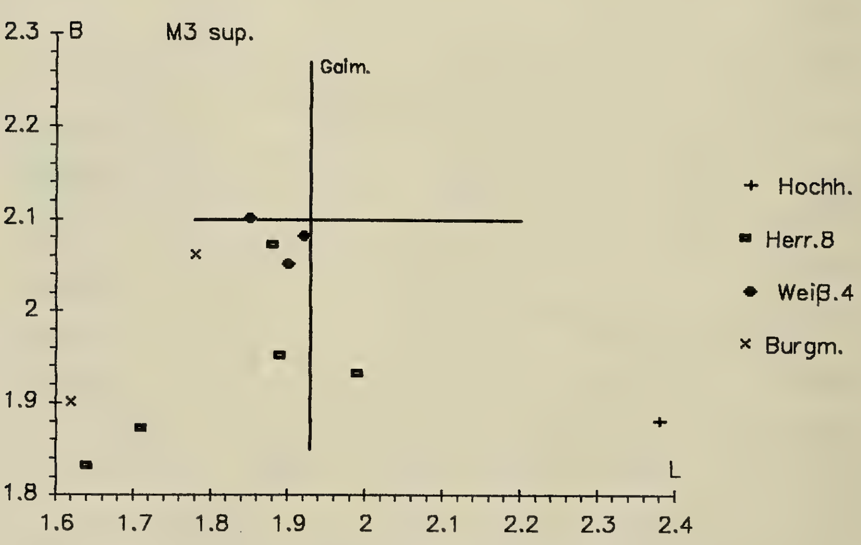


Abb. 8c. *Melissiodon,* Längen-Breiten-Diagramme der M^2 und M^3.

Mand. dext. mit M_1-M_3, Max. sin. & dext. mit M^1, 7 M_1, 10 M_2, 5 M_3, 9 M^1, 8 M^2, 5 M^3, zum Teil fragmentär.

Herr. 9 SMNS 45640
Max. sin. mit M^1-M^2, M_1, M_2, M_3, M^2.

Beschreibung

Unterkiefer. – Rostralteil und Ramus ascendens sind abgebrochen. Keine wesentliche Information.

M_1. – Herr. 8: Labiales Anteroconid gratförmig, wenig mesiad vorspringend, kleiner als das stumpfkonische linguale Anteroconid. Beide deutlich getrennt. Linguales Anteroconid über Metalophulid I mit Protoconid verbunden. Von Metalophulid I Sporn zum labialen Anteroconid. Metalophulid II immer bis zum lingualen Zahnrand. Mesolophid entspringt Mesoconid-Vorderarm und trifft meist auf Entoconid-Vorderarm. Ectolophid vollständig.

Herr. 9: Mesialsporn vor Metalophulid I stärker, mit labialem Anteroconid verbunden. Dieses ragt etwas stärker nach mesial. Metalophulid II hinter Protoconid unterbrochen. Ectolophid vor Mesoconid unterbrochen. Mesolophid entspringt Mesoconid-Vorderarm.

M_2. – Herr. 8: Metalophulid II vereinigt sich vor Erreichen des lingualen Zahnrandes mit Metaconid-Hinterarm. Mesolophid entspringt stets zentral aus Mesoconid, vereinigt sich mit Protoconid-Hinterarm 5x, unterbrochen 1x, mit Entoconid-Vorderarm 3x. Dieser mündet in Metalophulid II. Kein zweites Mesolophid.

Herr. 9: Mesolophid entspringt Mesoconid, mündet in Entoconid-Vorderarm. Querverbindung mit Metalophulid II.

M_3. – Herr. 8: Metalophulid II mündet in Metaconid-Hinterarm. Kein Mesoconid, kein Mesolophid. Stets kurzes proverses Hypolophid, das in Entoconid-Vorderarm mündet.

Herr. 9: Wie Herr. 8, nur deutlich kleiner.

Oberkiefer. – Bei allen drei Bruchstücken reicht For. incisivum bis zum Protostyl des M^1. Keine weitere Information.

M^1. – Herr. 8: Anteroconusbereich relativ deutlich labiad versetzt. Lingualer Anteroconus stärker als labialer, beide deutlich getrennt, über Hinterarme verbunden. Protostyl sehr stark, aber noch kleiner als Anteroconus. 3x durch fehlende Grate konisch, 4x ein labiad gerichteter Arm, 3x Vorder- und Hinterarm. Protoconus wenig aufgebläht, verbreitert Zahn lingual kaum. Protolophulus I immer lang, mit akzessorischen Graten versehen, sehr variabel. Protolophulus II immer in Mesoconus-Vorderarm. Mesoloph bis Zahnrand, kann unterbrochen sein. Akzessorische Grate möglich.

Herr. 9: Stark usiert, keine morphologischen Details. Umriß wie Herr. 8.

M^2. – Herr. 8: Protolophulus II, Mesoconus-Vorderarm kreuzend, in Mesoloph mündend. Mesoloph entspringt Mesoconus direkt und mündet in Verbindung Paraconus–Metaconus. Längsgrat hinter Mesoconus unterbrochen.

Herr. 9: Wie Herr. 8.

M^3. – Herr. 8: Protoconus-Hinterarm mündet 2x direkt in Paraconus ohne Beziehung zu Mesoloph, 1x endet er vor Paraconus, 2x mündet er in den Mesoloph. Dieser reicht stets bis zum Zahnrand. Metaloph parallel zu Mesoloph. Hypoconus-Vorderarm 2x gut ausgebildet, 2x rudimentär.

Diskussion

Im folgenden sind die beiden vorliegenden Populationen gegen bekannte Arten abzugrenzen.

Melissiodon schaubi schaubi und *M. sch. bernlochense* aus den mitteloligozänen Faunen von Ehingen und Bernloch (MP 23) sind deutlich kleiner und morphologisch primitiver. Am M_1 sind noch keine richtigen Anteroconidhügel ausgebildet. Mesolophid inseriert am Mesoconid-Hinterarm. M^1-Labialseite durch nicht verschobenen Anteroconus gerade. Anteroconushügel schwach ausgebildet. Diese beiden Subspecies kommen hier nicht in Frage.

Melissiodon schalki aus der nächst jüngeren Fauna von Burgmagerbein (MP 25) wäre zwar metrisch mit den vorliegenden Funden zu vereinbaren, ist aber morphologisch auch deutlich primitiver. Am M^1 ist der Anteroconus noch nicht in zwei gut erkennbare Hügel gespalten. Das Protostyl ist noch kleiner. Auch diese Art ist hier sicher auszuschließen.

Melissiodon emmerichi, eine spärlich belegte Form aus dem terminalen Oligozän von Hochheim-Flörsheim, liegt in der gleichen Größenordnung wie die Formen von Herr. 8 und Herr. 9. Diese Art zeigt eine Mischung von modernen und primitiven Merkmalen. Letztere, wie z. B. die Insertion des Mesolophids der M_1 und M_2 hinter dem Mesoconid, schließen die Identifikation der vorliegenden Formen mit *M. emmerichi* sicher aus.

Die engsten morphologischen Beziehungen bestehen zu *M. quercyi*, *M. schroederi* und zu *M. chatticus*. Letzterer, der in der Fauna von Gaimersheim (MP 28) zahlreich belegt ist, ist deutlich größer, hat vor allem einen gegenüber M_2 stark verlängerten M_1 und kommt somit hier ebenfalls nicht in Frage.

Auch bei *M. schroederi*, einer relativ dürftig belegten Form aus Weißenburg 4 (MP 27), ist der M_1 gegenüber M_2 stärker verlängert, am M_1 sind die beiden Anteroconidhügel bis auf den Grund des Kronenreliefs getrennt. Dies trifft für die vorliegenden Formen nicht zu.

Die besten Übereinstimmungen in Größe, Größenbeziehung der Zähne zueinander und in der Morphologie des Anterocon(-id)bereichs der M1 bestehen zu *M. quercyi*, beziehungsweise zu *M.* aff. *quercyi* von Coderet. Es spricht auch nichts dagegen, die beiden kleinen Populationen von Herr. 8 und Herr. 9 auf die gleiche Art, *Melissiodon* aff. *quercyi*, zu beziehen.

Familie Dipodidae WATERHOUSE 1842

Gattung *Plesiosminthus* VIRET 1926

Plesiosminthus conjunctus n. sp.

Taf. 7, Fig. 8–15

Holotypus: Corpus mandibulae dext. mit I und M_1–M_3, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, SMNS 45661 I3; Taf. 7, Fig. 8.

Maße: LM_1–M_3 3,32 M_1 1,26x0,89 M_2 1,21x0,92 M_3 0,92x0,77

Locus typicus: Herrlingen 8, Spaltenfüllung in einem Steinbruch der Firma Schwenk, Blatt 7525 Ulm NW, r 3566670 h 5365180

Alter: Oberes Oligozän, Niveau von Pech du Fraysse, MP 28

Derivatio nominis: coniungere = lat. verbinden, wegen des überwiegend mit dem Metaconid verbundenen Protoconid-Hinterarmes.

Tab. 9. *Plesiosminthus,* quantitative Analyse des Protoconid-Hinterarmes des M$_2$ verschiedener Arten.

M$_2$-Protoconid-Hinterarm	fehlt	kurz	mit Metaconid verbunden	lang	n
Pl. conjunctus					
Herr. 8	-	18 %	82 %	-	17
Pl. promyarion					
Gaimersheim	9 %	41 %	50 %	-	32
Ruisseau	-	69 %	31 %	-	13
Pech Desse	23 %	45 %	32 %	-	53
Pech du Fraysse	11 %	53 %	36 %	-	28
Pl. myarion					
Fornant 11	22 %	52 %	26 %	-	27
Pl. schaubi					
Coderet	97 %	3 %	-	-	33
Pl. winistoerferi					
Brochene Fluh	-	-	-	100 %	4

Material (Maße siehe Abb. 9–10):

Herrlingen 8 SMNS 45661
3 Mandibulae mit Zähnen, Maxillarfragm. dext. mit M^1, 8 M$_1$, 17 M$_2$, 14 M$_3$, 6 P^4, 18 M^1, 13 M^2, 12 M^3.
Herrlingen 9 SMNS 45641 *Pl.* aff. *conjunctus*
M^{3}dext.

Diagnose. – Mittelgroße *Plesiosminthus*-Art. Protoconid-Hinterarm des M$_2$ weit überwiegend mit Metaconid verbunden.

Beschreibung des Holotypus

Das Corpus mandibulae ist an der Basis des Ramus ascendens abgebrochen. Das For. mentale liegt ungefähr in der Mitte des Diastemas im oberen Viertel des Corpus.

Der I inf. hat eine glatte Oberfläche, ist lingual plan, labial mäßig konvex.

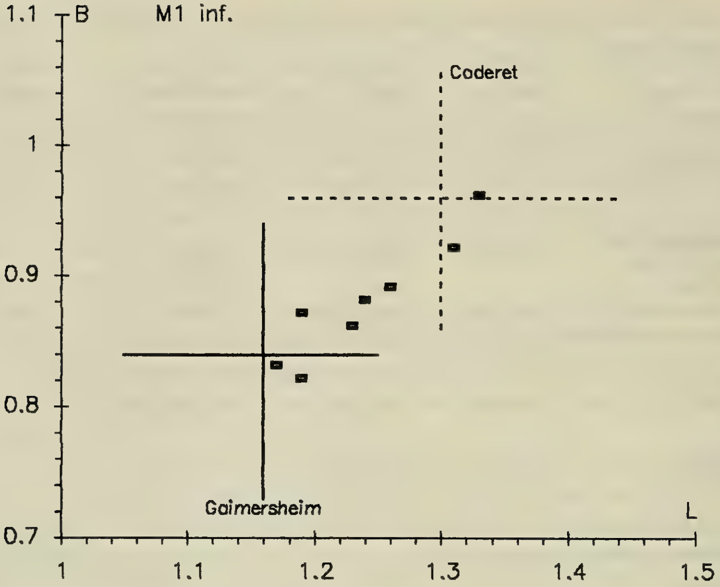
M$_1$: Anteroconid ± konisch, isoliert. Mesiolabialteil des Metaconids abgebrochen. Metalophid II leicht distal-konvex gekrümmt. Mesolophid reicht bis Zahnrand, endet in unauffälligem Mesostylid, mäßig provers. Hypolophid transversal, mündet in Hypoconid-Vorderarm. Ectolophid diagonal, vor Protoconid leicht gekerbt.

M$_2$: Horizontales linguales Anterolophid ungefähr so groß wie das steil abfallende labiale Anterolophid. Metalophid und Protoconid-Vorderarm münden gemeinsam in das zentrale, unauffällige Anteroconid. Protoconid-Hinterarm mit Metaconid verbunden. Mesolophid provers, mündet in Mesostylid. Hypolophid transversal.

M$_3$: Vorderteil wie M$_2$. Kein Protoconid-Hinterarm. Mesolophid dünnt linguad aus, erreicht Mesostylid nicht. Hypolophid transversal. Kein Entoconid.

Beschreibung der übrigen Reste

Kieferbruchstücke. – Die beiden anderen Mandibularbruchstücke geben keine zusätzliche Information. Am Maxillarfragment reicht der Hinterrand des For. incisivum bis zur Mitte der P^4-Alveole.



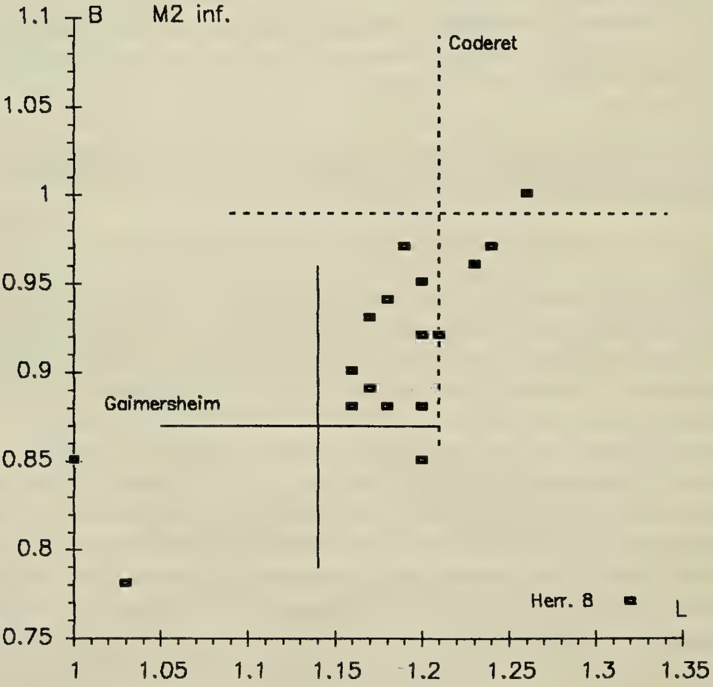
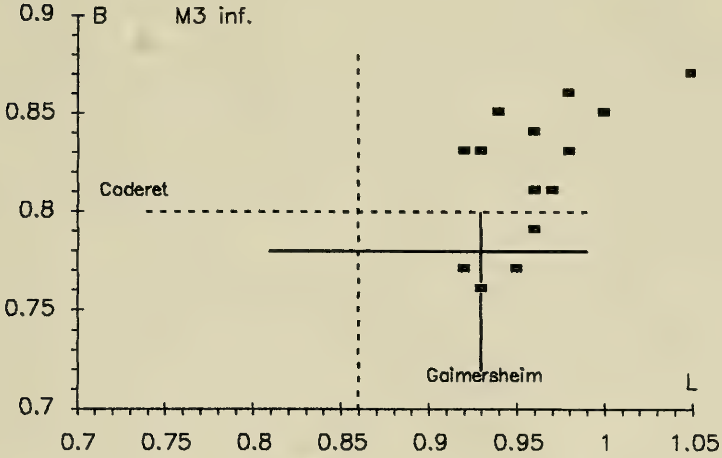


Abb. 9a. *Plesiosminthus,* Längen-Breiten-Diagramme der M_1 und M_2.



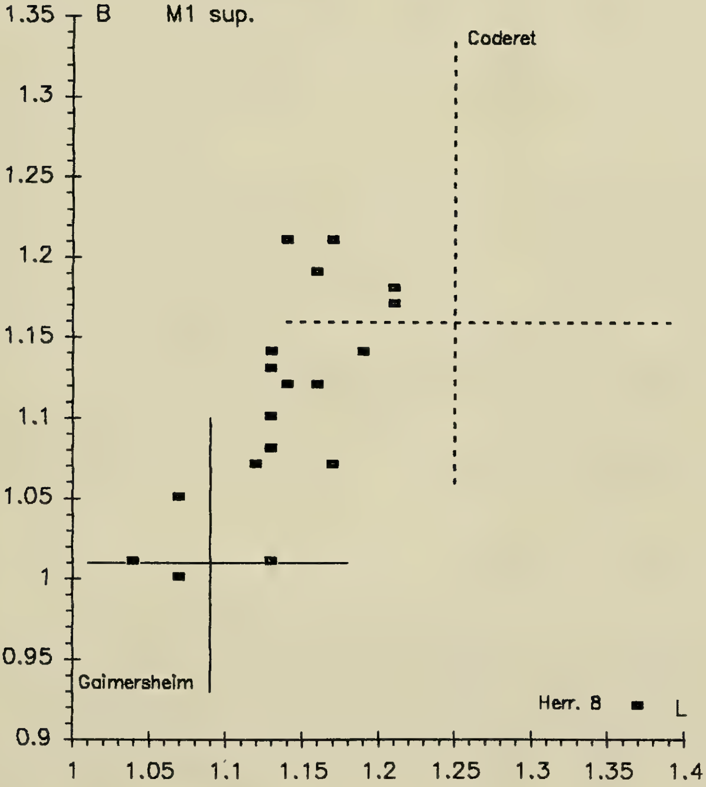


Abb. 9b. *Plesiosminthus*, Längen-Breiten-Diagramme der M_3 und M^1.
Pl. schaubi: Coderet (nach Werten aus HUGUENEY 1969: 111).
Pl. conjunctus: Herrlingen 8, Herrlingen 9 (aff.).
Pl. n.sp.: Herrlingen 8 (2 kleine M_2).
Pl. promyarion: Gaimersheim (nach Werten aus KRISTKOIZ 1992, Tab. 10).

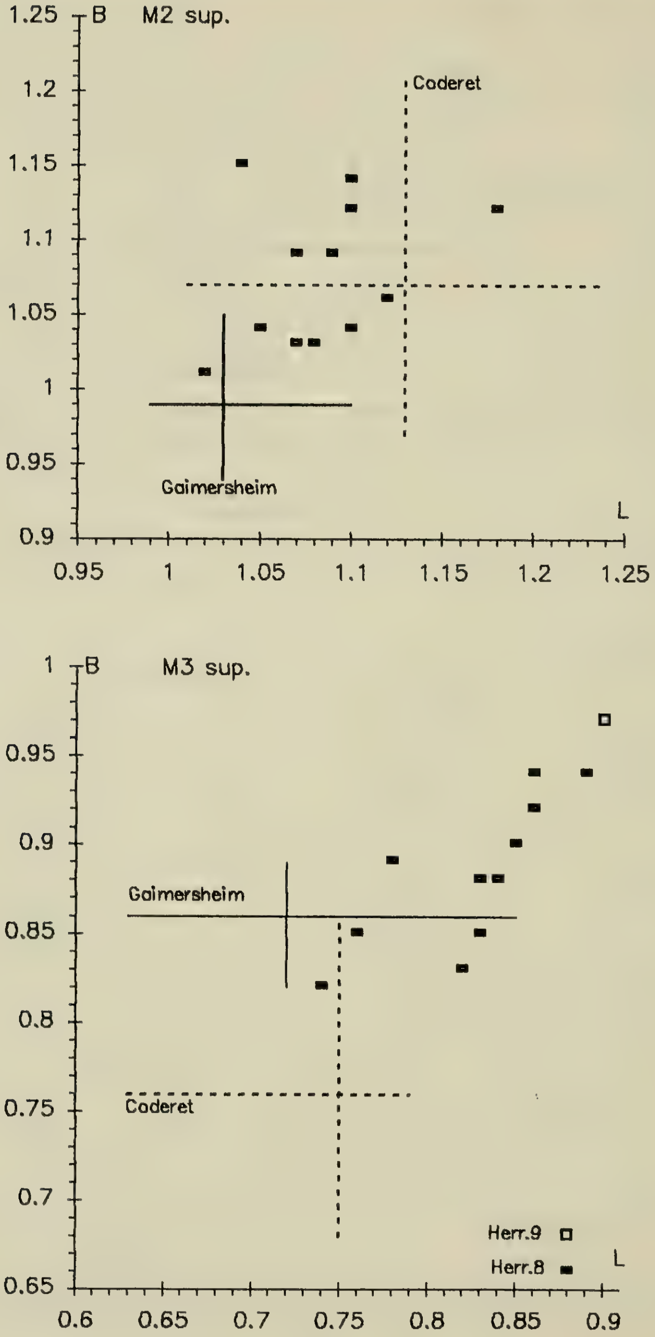


Abb. 9c. *Plesiosminthus*, Längen-Breiten-Diagramme der M^2 und M^3.

M_1. – Anteroconid 7x niedrige, konische Spitze, 1x fehlt es. Metalophid stets leicht distal-konvex. Mesolophid provers, endet in Mesostylid. Hypolophid transversal bis mäßig provers in Hypoconid-Vorderarm. Ectolophid 4x vor Metaconid leicht eingeschnürt. Hypoconulid 5x angedeutet.

M_2. – Metalophid fehlt 2x, 15x vereinigt es sich mit Protoconid-Vorderarm vor Erreichen des medianen, unscheinbaren Anteroconids. Linguales Anterolophid stets horizontal, labiales steil labiad abfallend, beide gleich groß. Protoconid-Hinterarm 14x mit Metaconid verbunden, 3x endet er kurz vorher. Mesolophid stets lang, provers, endet in kleinem Mesostylid. Hypolophid transversal in Hypoconid-Vorderarm. Kein Hypoconulid. Ectolophid leicht diagonal, stets vollständig.

M_3. – Ein richtiger Protoconid-Hinterarm fehlt stets. 1x zieht akzessorischer Grat von Mesolophid zu Metaconid. 1x ist Mesolophid nach mesial verlagert, an die Stelle, wo Protoconid-Hinterarm wäre. Mesolophid endet 7x vor Zahnrand. Hypolophid stets ± transversal. Entoconid nicht stärker als Mesostylid.

I sup. – Leicht erkennbar an der labial von der Medianen gelegenen tiefen Rille an der äußeren Kurvatur.

P^4. – Einwurzelig. Krone rund. Unterschiedlich starke Spitze entsendet hufeisenförmigen Grat, der ein kleines Trigonum einschließt. Zähne wurden per Ausschluß hier zugeordnet. Es können auch einige P^3 von *Palaeosciurus* dabei sein.

M^1. – Anteroloph verläuft schräg nach mesiolabial. Kein Protoloph I. Protoloph II leicht retrovers. Mesoloph stets lang und stark. Metaloph transversal, mündet in Hypoconus-Vorderarm. Mesostyl, wenn vorhanden, sehr unscheinbar. Entoloph 7x vor Protoconus unterbrochen.

M^2. – Anteroloph besteht aus größerem horizontalen und kleinerem linguad abfallenden Anteil. Vorderteil des Zahnes gerade, Protoloph I meist leicht mesialkonvex gebogen. Protoloph II 10x vorhanden, davon 9x mit Metaconid verbunden, fehlt 3x. Entoloph 9x vor Protoconus unterbrochen. Mesoloph stets lang und stark. Metaloph transversal in Hypoconus-Vorderarm.

M^3. – Anteroloph nur aus geradem, lingualem Anteil. Protoloph I mäßig provers. Protoloph II 5x als kurzer Sporn ausgebildet. Mesoloph stets bis Zahnrand, parallel dazu Metaloph. Entoloph unregelmäßig, oft unterbrochen. Meta- und Hypoconus, wenn vorhanden, sehr klein. Das Exemplar aus Herr. 9 ist deutlich größer, hat einen proversen Protoloph I, einen retroversen Protoloph II und einen unterbrochenen Entoloph.

Differentialdiagnosen

Im Oberoligozän und Untermiozän gibt es in Europa bislang vier *Plesiosminthus*-Arten. Die auffallendsten Unterschiede zu diesen Arten werden im folgenden aufgelistet.

Von *Pl. promyarion* SCHAUB 1930 unterscheidet sich *Pl. conjunctus* durch:
- die größeren Maße der Zähne;
- den meist mit dem Metaconid verbundenen Protoconid-Hinterarm des M_2.

Von *Pl. myarion* SCHAUB 1930 unterscheidet sich *Pl. conjunctus* durch:
- die größeren Maße der Zähne, insbesondere der M2;
- den stets vorhandenen, meist mit dem Metaconid verbundenen Protoconid-Hinterarm des M_2.

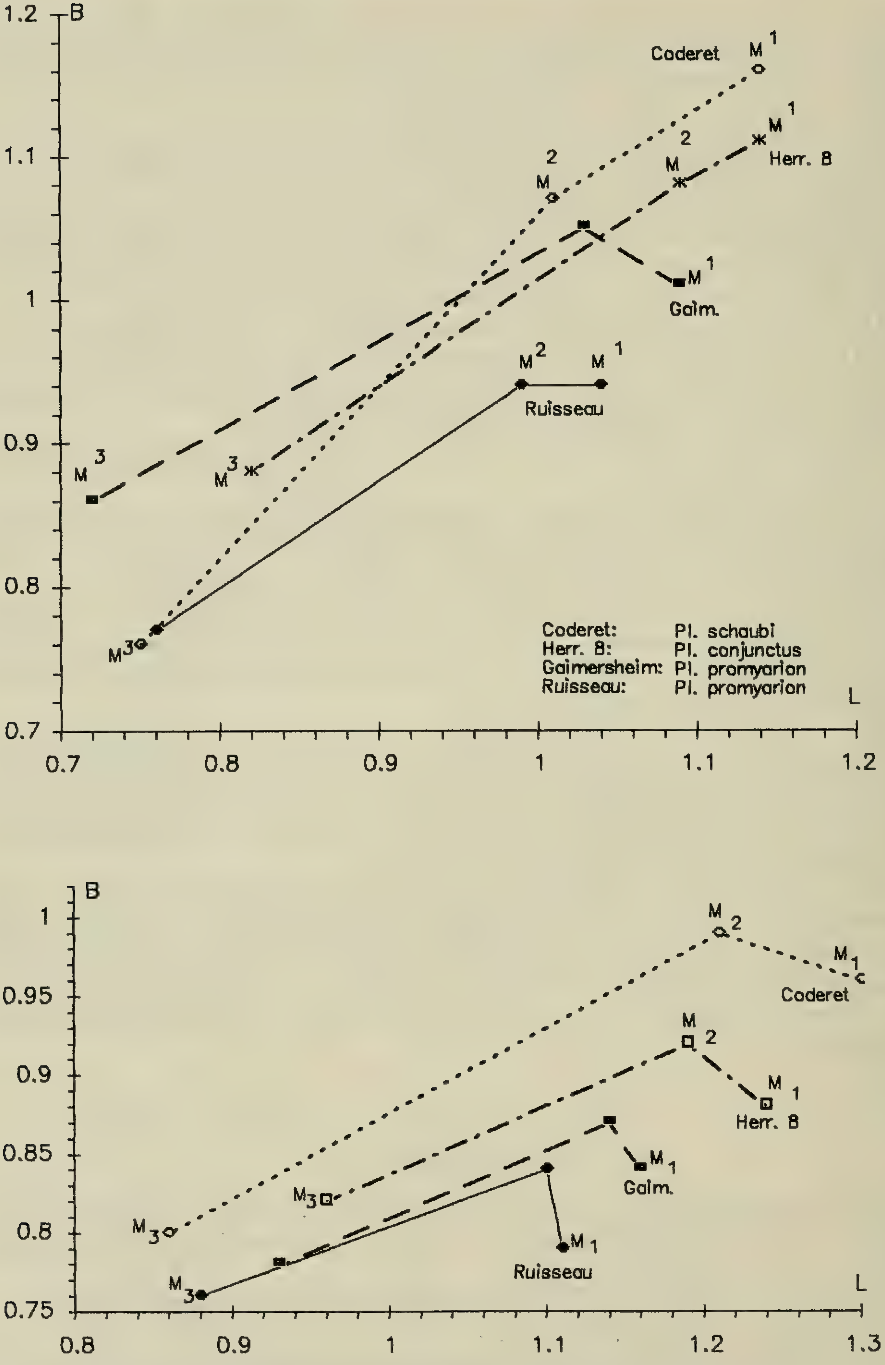


Abb. 10. *Plesiosminthus*, Mittelwerte und Größenbeziehungen der Molaren.
Quellen siehe Abb. 9a, Ruisseau du Bey (Werte aus ENGESSER 1987, Fig. 25).

Von *Pl. schaubi* VIRET 1926 unterscheidet sich *Pl. conjunctus* durch:

- die geringeren Maße der Zähne;
- die weniger reduzierten M3;
- den stets vorhandenen, meist mit dem Metaconid verbundenen Protoconid-Hinterarm des M_2.

Von *Pl. winistoerferi* ENGESSER 1987 unterscheidet sich *Pl. conjunctus* durch:

- die geringeren Maße der Zähne;
- den fehlenden Sekundärgrat am M_1;
- den kürzeren Protoconid-Hinterarm der M_2, der meist in das Metaconid mündet;
- das symmetrische Anterolophid der M_2;
- den stärkeren Protoloph II der M^2;
- den Protoloph I der M^3.

Diskussion

Unter den vorhandenen *Plesiosminthus*-Arten zeigt *Pl. conjunctus* die engsten Beziehungen zu *Pl. promyarion*. Morphologisch wäre *Pl. conjunctus* als Vorfahre von *Pl. promyarion* denkbar. Dagegen spricht die Größe. *Pl. promyarion* ist kleiner als sein Descendent *Pl. myarion*. Man würde also für *Pl. promyarion* einen kleineren Vorfahren erwarten. Gegen die Descendenz spricht auch der fehlende nachweisbare Altersunterschied der Faunen. *Pr. promyarion* ist wie *Pl. conjunctus* auf die Säugerzone MP 28 beschränkt. Möglicherweise haben beide Formen einen gemeinsamen Vorfahren. *Pl. conjuntus* hat sich von der zu *Pl. myarion* führenden Linie abgespalten, ist morphologisch primitiv geblieben und nur größer geworden.

Denkbar wäre auch, daß *Pl. conjunctus* der Vorfahre von *Pl. schaubi*, dem für die Zone MP 30 charakteristischen Dipodiden, ist. Dieser ist morphologisch insofern progressiver, als der Protoconid-Hinterarm der M_2 und M_3 fast ganz eliminiert ist. Die M3 sind in der Größe stark reduziert. Zeitlich wäre gegen diese Vorstellung nichts einzuwenden, da *Pl. conjunctus* auch deutlich älter ist.

Keine engeren Beziehung bestehen zu *Pl. winistoerferi*, eine wahrscheinlich endemische Art aus der Fauna von Brochene Fluh. Morphologisch die primitivste Form von allen, tritt sie bislang nur im Niveau von Coderet (MP 30) auf.

In der Fauna von Herr. 9 ist *Plesiosminthus* nur durch einen großen M^3 vertreten, der schon die Größe von *Pl. winistoerferi* erreicht. In der Anordnung der beiden Protolophe unterscheiden sich aber beide Arten. Die Form von Herr. 9 kann aufgrund der Größe nicht ohne Einschränkung auf *Pl. conjunctus* bezogen werden. Wenn *Pl. conjunctus* wirklich ein Ahne von *Pl. schaubi* wäre, sollte man in der zeitlich vermittelnden Fauna von Herr. 9 (MP 29) eine Form mit etwas kleinerem M^3 erwarten. Daß der M^3 von Herr. 9 überaus groß ist, spricht entweder gegen die Ableitung von *Pl. schaubi* von *Pl. conjunctus* oder es bezeugt, daß die Form von Herr. 9 nicht aus *Pl. conjunctus* hervorgegangen ist. Sie wird vorerst mit Vorbehalt *Pl.* aff. *conjunctus* benannt.

Plesiosminthus n. sp.

Taf. 7, Fig. 16

Material und Maße (siehe auch Abb. 9):

Herrlingen 8 SMNS 45662
1. M_2 sin. 1,00x0,85
2. M_2 dext. 1,03x0,78

Beschreibung und Diskussion

Beide M_2 haben ein horizontales linguales und ein labiad einfallendes, etwa gleich großes labiales Anterolophid. Metalophid I 1x provers, 1x transversal, mündet vor Erreichen des Anterolophids in den Protoconid-Vorderarm. Kein Protoconid-Hinterarm (=Metalophid II). Mesolophid 1x lang und zart, endet in kleinem Mesostylid, 1x dünnt es rasch aus. Hypolophid transversal in Hypoconid-Vorderarm. 1x Ectostylid. Kein Hypoconulid.

Beide Zähne gehören mit großer Wahrscheinlichkeit zu *Plesiosminthus*. Für *Pseudocricetodon montalbanensis* aus der gleichen Fauna, dem kleinstmöglichen Cricetiden, sind sie zu klein und weichen auch morphologisch ab. Bei *Pseudocricetodon* sind generell die Täler zwischen den Graten viel weiter.

Für *Pl. conjunctus* sind sie viel zu klein. Sie wären in dieser Population auch die einzigen ohne Protoconid-Hinterarm und haben ein vergleichsweise schwaches Mesolophid. Es ist auszuschließen, daß die beiden Zähne Minusvarianten der *conjunctus*-Population darstellen. Sie gehören zu einer anderen Art.

Metrisch liegen sie noch im untersten Bereich von *Pl. promyarion* von Pech du Fraysse und von *Pl. myarion* von Fornant 11. Die M_2 beider Arten haben aber ein stärkeres Mesolophid. Der Protoconid-Hinterarm kann nur am M_2 von *Pl. myarion* fehlen. Diese Art kommt auch erst im unteren Miozän vor.

Die beiden Zähne sind morphometrisch mit keiner bekannten *Plesiosminthus*-Art vereinbar. Sie repräsentieren eine neue Art, die aber aus Mangel an Material und damit in Ermangelung diagnostischer Merkmale nicht benannt werden soll.

3. Biostratigraphie der Faunen

Im folgenden werden die biostratigraphischen Reichweiten der einzelnen Arten diskutiert. Die Synthese der Einzeldaten ergibt das Alter der Faunen von Herrlingen 8 und 9.

Sciuridae. – Die Sciuriden sind in beiden Faunen durch eine *Palaeosciurus goti* nahestehende Form vertreten. Diese Art ist bislang in mehreren mitteloligozänen Faunen des Quercy , die die Säugetierzonen MP 21–23 umfassen, nachgewiesen. Es bestehen keinerlei Affinitäten zu ?*Palaeosciurus dubius*, einer Form aus Mouillac im Quercy, die FAHLBUSCH & HEISSIG (1987, Fig. 3) auch im terminalen Oligozän und im basalen Miozän der Rottenbucher Mulde nachgewiesen haben. Die nächst jüngere, verbreitete *Palaeosciurus*-Art ist *P. feignouxi*, der in agenischen Faunen stets anzutreffen ist. Sciuriden sind für feinstratigraphische Zwecke nicht geeignet. Die vorliegende Form von Herr. 8 und 9 gestattet lediglich die Aussage, daß sie wahrscheinlich jünger als Mitteloligozän und sicher älter als Miozän sind.

Gliridae – *Gliravus bruijni* ist ein im Oberoligozän verbreiteter Gliravine und auch die jüngste Art dieses Genus. In Süddeutschland beginnt die Dokumentation mit *Gl.* aff. *bruijni* aus der Fauna von Ehrenstein 7 (MP 27), der auch in Gaimersheim (MP 28) vorkommt. Die letzten Nachweise von *Gl. bruijni* gibt es in der Fauna von Ehrenstein 4 (MP 30). In Rottenbuch 2, 6 und 1 (MP 30) signalisieren FAHLBUSCH & HEISSIG l. c. *Gl.* cf. *bruijni*. In den terminal-oligozänen Faunen von Eggingen-Mittelhart und Eggingen-Erdbeerhecke ist die Gattung erloschen. Herr. 8 lieferte zwar nur 3 Zähne von *Gl. bruijni*. Diese genügen aber, um das Alter der Fauna auf die obere Hälfte des Oberoligozäns einzuschränken.

Peridyromys murinus tritt in Süddeutschland erstmals, noch sehr spärlich, in Ehrenstein 7 auf. In Herr. 8 wie in Herr. 9 kommt eine *P. murinus* nahestehende Form vor. Ansonsten gibt es in Süddeutschland keine oligozänen Belege, die sicher auf diese Art bezogen werden können. In Frankreich ist *P. murinus* in Cournon-les-Souméroux, in St. Victor-la-Coste (beide MP 28) und in Coderet (MP 30) sowie in vielen untermiozänen Faunen, z. B. Montaigu-le-Blin (MN 1) vertreten. Für die stratigraphische Einstufung der Faunen von Herr. 8 und 9 ist *P.* aff. *murinus* wenig hilfreich.

Gleiches gilt für *Microdyromys legidensis*, den DAAMS (1981) erstmals für St.-Victor-la-Coste (MN 28) signalisiert. Typuslokalität ist Villafeliche 2A (Untermiozän, Aragoniense B).

Die ältesten Nachweise von *Glirudinus glirulus* stammen aus St. Victor-la-Coste und Cournon-les-Souméroux. In Süddeutschland ist er bislang in Ehrenstein 4, Egg.-Mittelhart 1+2, Egg.-Erdbeerhecke und in Rottenbuch 2, 6, 1 und 5 nachgewiesen. Die genannten Faunen datieren in das oberste Oligozän (MP 30), Rottenbuch 5 in das unterste Miozän (MN 1). In Herr. 8 und 9 repräsentiert *Gl. glirulus* ein relativ modernes Faunenelement, es sind die bisher ältesten Belege dieser Art in Süddeutschland.

Eomyidae. – Einige der hier vertretenen Eomyiden haben durch ihre Kurzlebigkeit ausgezeichneten Leitwert. Auf ihnen basiert letztlich die exakte Datierung der Faunen von Herr. 8 und 9.

Eomys ebnatensis ist bislang in der Molasse der Schweiz und Savoyens nachgewiesen und nimmt dort die Zonen MP 27–28 ein. Berücksichtigt man *Eomys* cf. *ebnatensis* von Rickenbach und aus einigen gleich alten Faunulae, so ist die stratigraphische Reichweite dieser Art bis MP 29 zu verlängern. Mit *Eomys* aff. *ebnatensis* läßt sich für die Fauna von Herr. 8 MP 29 als Obergrenze angeben.

Eomys reductus läßt sich von *E. ebnatensis* ableiten und zeigt an, daß die Fauna von Herr. 9 jünger als jene von Herr. 8 ist. Da diese neue Art bisher nur in Herr. 9 vorkommt, ist eine Aussage über ihre stratigraphische Reichweite nur indirekt möglich. Wenn es zutrifft, daß *E. reductus* aus *E. ebnatensis* entstanden ist, kann er nicht älter als dieser sein, und die Untergrenze wäre jünger als MP 27.

Eomys major von Herr. 8 ist der stärkste Indikator für die Zugehörigkeit der Fauna in die MP 28-Zone. An der Typuslokalität Gaimersheim ist diese Form nur äußerst spärlich vertreten. ENGESSER (1990) wies sie aber an 19 Fundstellen der westlichen Molasse nach, die alle der Zone von Fornant (MP 28) angehören. Es gibt keinen Grund, anzunehmen, daß *E. major* hier für ein anderes Alter steht.

Eomys aff. *huerzeleri* ist für die Fauna von Herr. 9 die stratigraphisch aussagekräftigste Art und indiziert ein Alter, das der Zone MP 29 oder dem Übergang zu MP 30 entspricht. ENGESSER l. c. gibt dies als stratigraphische Reichweite für *E. huerzeleri* an.

Eomyodon volkeri ist in der Molasse der Schweiz und Savoyens in 11 Faunen vertreten, die die Zonen von Fornant bis Brochene Fluh (MP 28–30) umfassen. In Süddeutschland ist diese Art bislang nur in Gaimersheim sicher nachgewiesen. Ein zweifelhaftes Vorkommen lieferte die untermiozäne Fauna von Weißenburg 6. *Eomyodon volkeri* steht für ein Alter, das den Zonen MP 28–30 entspricht.

Eomyodon pusillus ist bisher nur in der Fauna von Gaimersheim nachgewiesen. Die quantitative Trennung von *E. volkeri* ist nicht immer möglich. Es ist aber sicher, daß *E. pusillus* in Herr. 8 und in Herr. 9 vorkommt.

Bei hinreichend großen Faunen ist es auch statthaft, für die biostratigraphische Einstufung mit dem Fehlen von Formen zu argumentieren. Das Vorkommen der Gattung *Eomys* und das Fehlen von *Rhodanomys* bedeuten ein höheres Alter als es MP 30 entspricht. *Rhodanomys* tritt erstmals mit *Rh. hugueneyae* in Faunen der Zone von Küttigen (MP 30) auf, während *Eomys* am Übergang zu MP 30 erlischt. Allein die Eomyiden-Gattungen von Herr. 8 und 9 zeigen an, daß die Faunen älter als MP 30 sein müssen. Andererseits müssen beide jünger als MP 27 sein, da in Faunen dieses Alters nur *Eomys* mit der Art *zitteli* vertreten ist. *Eomys zitteli* reicht aber noch in die Zone MP 28 hinein. Die Art ist z. B. noch ein beträchtlicher Bestandteil der Eomyidenfauna von Gaimersheim. Etwas später, aber noch in MP 28, ist *E. zitteli* erloschen. Die Fauna von Herr. 8, die *E. zitteli* nicht mehr führt, muß also jünger als Gaimersheim sein.

Cricetidae. – Die Cricetiden erlauben ebenfalls eine relativ präzise Einstufung der Faunen.

Eucricetodon dubius, der dominierende Nager in Herr. 8 und Herr. 9, wurde bislang nur in Faunen nachgewiesen, die stratiraphisch zwischen MP 27 und MP 28 anzusiedeln sind. In der Zone MP 29 ist *Eu. dubius* ein Novum. *Eu. dubius* von Herr. 9 ist aber deutlich evoluierter als in Herr. 8, wie der Abbau des Hypoconid-Hinterarmes am M_2 anzeigt. *Eu. dubius* von Herr. 8 entspricht im Entwicklungsniveau etwa der Population von Gaimersheim. Zieht man die infraspezifischen Veränderungen mit in Betracht, so bestätigt *Eu. dubius* die anhand der Eomyiden gewonnene Einstufung.

Eucricetodon liber von Herr. 9, eine Form, die sich offenbar von einer frühen *dubius*-Population abgespalten und das Primitivmerkmal Hypoconid-Hinterarm bewahrt hat, ist biostratigraphisch schwer zu deuten, da die Zeit der Abspaltung von *Eu. dubius* nicht bekannt ist. Die Koexistenz mit dem sehr weit verbreiteten und dominierenden *Eu. dubius* macht wahrscheinlich, daß *Eu. liber* eine endemische Art ist.

Pseudocricetodon montalbanensis ist in Süddeutschland bislang in Faunen, die die Zeit von MP 22–28 umspannen, ohne wesentliche Veränderung nachgewiesen. Die jüngste Population war bislang jene von Gaimersheim. Die Belege zu *Ps.* aff. *montalbanensis* von Herr. 8 und 9 zeigen gegenüber den älteren Populationen einen Größensprung. Auch dies weist darauf hin, daß Herr. 8 innerhalb der Zone MP 28 über Gaimersheim anzusiedeln ist.

Adelomyarion vireti ist in der Fauna von Herr. 9 ein außerordentlich modernes Element. Bislang ist das Vorkommen dieser Art auf die Zone MP 30 beschränkt. In Süddeutschland ist *A. vireti* in den Faunen von Ehrenstein 4, Egg.-Mittelhart und von Egg.-Erdbeerhecke nachgewiesen. In der Fauna von Herr. 9 ist *A. vireti* der bisher älteste Nachweis. Er zeigt an, daß Herr. 9 im obersten Bereich von MP 29, am Übergang zu MP 30 anzusiedeln ist.

Melissiodontidae. – *Melissiodon quercyi* liefert keine präzisen Daten zur Biostratigraphie. Locus typicus ist eine nicht genau lokalisierbar Spalte in den Phosphoriten des Quercy. Die Funde von Herr. 8 und 9 zeigen Affinitäten zu *Melissiodon* aff. *quercyi* von Coderet. Bezeichnenderweise ist hier der in Gaimerheim sehr zahlreich vertretene *M. chatticus* sicher auszuschließen.

Dipodidae. – *Plesiosminthus conjunctus* ist stratigraphisch nicht einzuordnen, da es mehrere Alternativen für seine phylogenetische Stellung gibt. Sicher ist nur, Tab. 10. Quantitative Anteile der Nagetierarten in den Faunen von Herrlingen 8 und Herrlingen 9 ($n = \sum M1+M2$).

	Herr. 8		Herr. 9	
Sciuridae	57	6,4%	6	0,8%
Palaeosciurus aff. *goti*	57		6	
Gliridae	158	17,8%	57	7,7%
Gliravus bruijni	2		-	
Peridyromys aff. *murinus*	11		42	
Microdyromys legidensis	143		11	
Glirudinus glirulus	2		4	
Eomyidae	56	6,3%	90	12,2%
Eomys aff. *ebnatensis*	29		-	
Eomys reductus	-		60	
Eomys major	11		-	
Eomys aff. *huerzeleri*	-		23	
Eomyodon volkeri	8		5	
Eomyodon pusillus	8		2	
Cricetidae	519	58,4%	581	78,5%
Eucricetodon dubius	435		358	
Eucricetodon liber	-		82	
Pseudocricetodon aff. *montalbanensis*	84		134	
Adelomyarion vireti	-		7	
Melissiodontidae	34	3,8%	5	0,7%
Melissiodon aff. *quercyi*	34		5	
Dipodidae	64	7,2%	1	0,1%
Plesiosminthus conjunctus	62		1	
Plesiosminthus n.sp.	2		-	
	888		740	

daß in Herr. 9 eine andere *Plesiosminthus*-Art als in Herr. 8 vorkommt, die nicht zwingend von *Pl. conjunctus* abzuleiten ist.

Faßt man alle Einzeldaten zusammen, so ergibt sich für Herr. 8 die Zugehörigkeit in den oberen Teil der Standardzone Pech du Fraysse (MP 28 oben). Herr. 8 ist jünger als die Fauna von Gaimersheim. Herr. 9 ist in den obersten Abschnitt der Standardzone von Rickenbach (MP 29), am Übergang zu MP 30 anzusiedeln.

4. Vergleich der Nagerfaunen von Ehrenstein 7, Herrlingen 8+9 und Gaimersheim

In den quantitativen Faunenvergleich gehen jene Gruppen ein, die hier bearbeitet wurden. Nicht berücksichtigt sind die Theridomyiden, die in allen vier Faunen vorkommen, und die Aplodontiden, die es in Gaimersheim gibt.

Alle vier Faunen repräsentieren den gleichen Fundstellentypus. Sie stammen aus Spaltenfüllungen des Schwäbischen bzw. Fränkischen Jura. Die Faunen von Ehrenstein 7 und von Herrlingen 8+9 liegen geographisch nahe beisammen in der Ulmer Gegend, Gaimersheim bei Ingolstadt etwa 100 km weiter nordöstlich. Sie decken stratigraphisch die Zonen MP 27 bis MP 29 oben ab.

In den Spaltenfaunen aus der Ulmer Region nehmen Cricetiden die Hälfte bis drei Viertel der gesamten Nagerfaunen ein, in Gaimersheim dagegen nur ein Drittel. In Herrlingen 8+9 ist *Eu. dubius* die dominierende Art, in Gaimersheim der häufigste von vier Cricetidenarten, in Ehrenstein 7 lediglich der vierthäufigste von fünf Cricetidenarten. Die Diversität der Cricetidenfauna ist in Ehrenstein 7 mit fünf Arten hoch, in Herrlingen 8 mit nur zwei Arten gering. In Gaimersheim und in Herrlingen 9 gibt es jeweils vier Cricetidenarten. Die Änderung der Diversität spiegelt keinen evolutiven Trend wider, sondern eher ökologische Verhältnisse oder biostratinomische Gegebenheiten.

Sciuriden sind in allen vier Faunen hinsichtlich Anzahl und Diversität von untergeordneter Bedeutung. In Gaimersheim sind mit *Heteroxerus costatus*, in Herrlingen 8+9 mit *Palaeosciurus* aff. *goti* ausschließlich Bodenhörnchen vertreten. „*Sciurus*“ *solitarius*, der dominierende Sciuride von Ehrenstein 7, gehört zu den Sciurini, und damit zu den Baumhörnchen.

Die Gliriden sind meist spärlich in der Anzahl, aber immer mit drei bis vier Arten vertreten. Bemerkenswert ist, daß in Herrlingen 8 die Gliriden mit 18% mehr als doppelt so häufig vertreten sind wie in den anderen Faunen; sie sind dort damit die zahlenmäßig zweitstärkste Nagerfamilie.

Die Eomyiden repräsentieren in Ehrenstein 7 und in Gaimersheim jeweils ein Drittel der Nagerfaunen. In Herrlingen 8 sinkt der Anteil auf gut 6%, um in Herrlingen 9 wieder 12% zu erreichen. Die Diversität bleibt ab dem Niveau von Gaimersheim mit jeweils vier Arten von der Mengenfluktuation unberührt.

Melissiodon ist in Ehrenstein 7 und in Gaimersheim noch mit rund 10% Anteil vertreten. In Herrlingen 8+9 sind die Anteile zu vernachlässigen.

Plesiosminthus ist in Ehrenstein 7 noch nicht, in Gaimersheim und Herrlingen 8 in nennenswerter Anzahl vertreten. In Herrlingen 9 gibt es lediglich einen *Plesiosminthus*-Zahn.

Welche Aussagen gestattet ein quantitativer Faunenvergleich? Es ist sicher nicht möglich, allein anhand der Nagerfaunen ein Bild der ehemaligen Lebensräume zu skizzieren. Kleinsäugerfaunen werden gemeinhin als Reste von zusammengetragenen Eulengewöllen interpretiert. Die Kleinsäuger stammen damit aus dem Einzugsgebiet der Prädatoren, das mehrere Biotope (z. B. Wasser, Auewald, offenes Hinterland) umfassen kann. Die Taphozönose ist also meist eine Mischung mehrerer Biozönosen. Abweichungen in der Zusammensetzung der Grabgemeinschaft von der quantitativen Zusammensetzung der ehemaligen Lebensgemeinschaft kann es durch bestimmte Nahrungspräferenzen der Prädatoren geben. Durch unterschiedliche circadiane Rhythmen von Räuber und Beute können bestimmte Tierarten stark

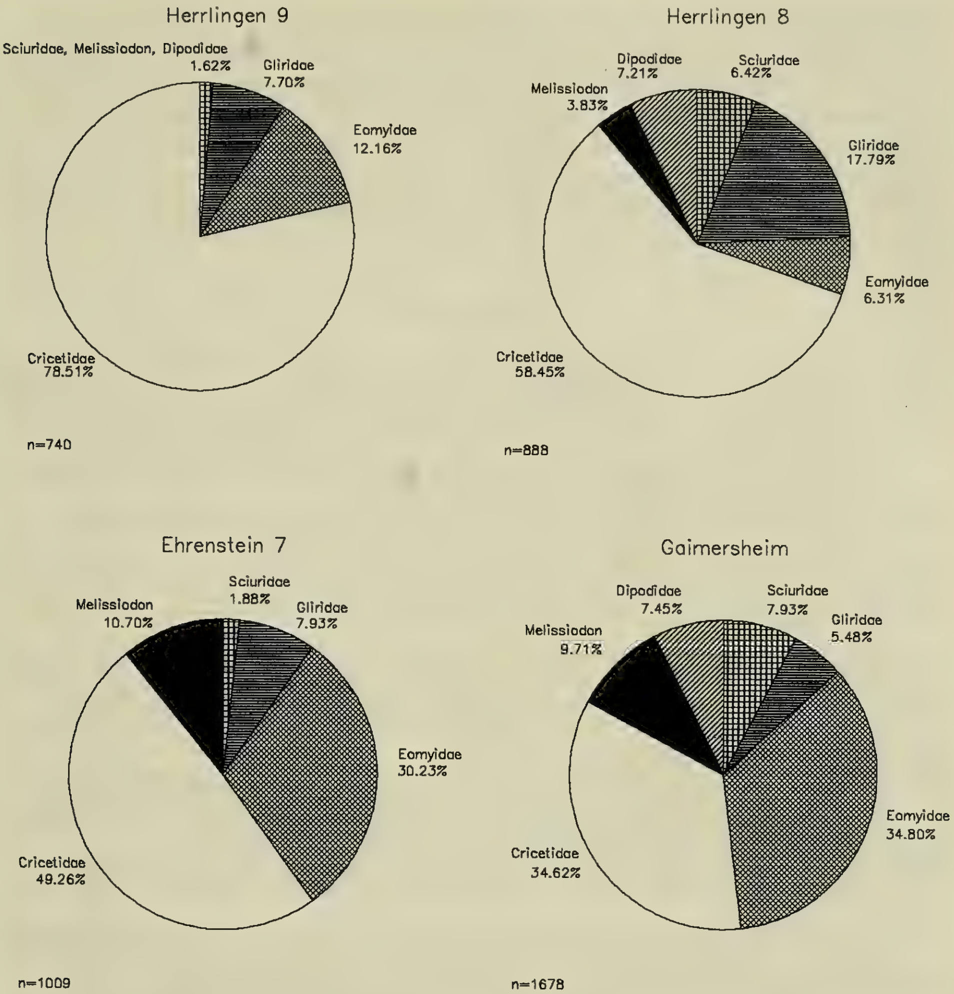


Abb. 11. Prozentuale Verteilung bestimmter Nagerfamilien in Ehrenstein 7 (Werte aus Ziegler & Heizmann 1991, Tab. 3), Gaimersheim (Werte aus Kristkoiz 1992, Abb. 85), Herrlingen 8 und Herrlingen 9, n = $\sum$ M1+M2.

unterrepräsentiert sein. Die Prädatoren können aber nur aus dem Vorhandenen geschöpft haben. Die zahlreich vorhandenen Tierarten haben also eine größere Chance, fossil überliefert zu werden als die seltenen. Einschränkungen bei der Interpretation des Lebensraumes sind auch dadurch gegeben, daß manche fossilen Taxa ausgestorben sind, daß von vielen fossilen Taxa die rezenten Verwandten nicht bekannt sind, daß es also gar keine aktuellen Vergleichsmöglichkeiten gibt.

Die Faunen der stratifizierten Unteren Süßwasser-Molasse des terminalen Oligozäns und des Ageniums sind gekennzeichnet durch die Dominanz der Eomyiden. Sie repräsentieren waldreichere, geschlossene Biotope. Herrlingen 8+9 weisen sich durch ihren hohen Cricetidenanteil als typische Spaltenfaunen eines Karsthochgebietes aus. Sie repräsentieren mehr offene Landschaften. Gaimersheim ist hinsichtlich Eomyiden- und Cricetidenanteil intermediär zwischen typischen Spalten- und typischen Molassefaunen. Auch Ehrenstein 7 hat einen atypisch hohen Eomyidenanteil. Bemerkenswert ist, daß Faunen des gleichen Fundstellentypus, nämlich Spaltenfaunen, doch recht unterschiedliche Zusammensetzungen haben. Daraus lassen sich aber keine Veränderungen der Lebensräume schließen. In der näheren Umgebung der genannten vier Fundstellen gab es im ganzen oberen Oligozän große Anteile steppenartiger Biotope, Wälder und Wasser. Daß diese in den Nagerfaunen unterschiedlich stark repräsentiert sind, ist eher auf unterschiedliche biostratinomische Vorgänge als auf Veränderungen der Biotopparameter zurückzuführen.

5. Literatur

BAHLO, E. (1975): Die Nagetierfauna von Heimersheim bei Alzey (Rheinhessen, Westdeutschland) aus dem Grenzbereich Mittel-/Oberoligozän und ihre stratigraphische Stellung. – Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **71**: 182 S., 43 Abb., 11 Tab.; Wiesbaden.

BRUNET, M., M. HUGUENEY & Y. JEHENNE (1981): Cournon-les Souméroux: un nouveau site à vertébrés d'Auvergne; sa place parmi les faunes de l'Oligocène supérieur d'Europe. – Geobios, **14/3**: 323–359, 71 Abb., 10 Tab.; Lyon.

COMTE, B. & M. VIANEY-LIAUD (1987): Nouveaux Eomyidae du Paléogène d'Europe occidentale. C. R. Acad. Sci. Paris, **304**, Sér. II, 15: 951–954, 1 Taf.; Paris.

DAAMS, R. (1981): The dental pattern of the dormice Dryomys, Myomimus, Microdyromys and Peridyromys. – Utrecht Micropaleont. Bull., Spec. Publ. **3**: 115 S., 42 Abb., 36 Tab., 5 Taf.; Utrecht.

– (1989): The micromammal fauna from the Upper Oligocene of Sayaton 6, Madrid Basin, Prov. of Guadalajara, Spain. – Scripta Geol., **89**: 57–69, 3 Abb., 2 Taf.; Leiden.

DEHM, R. (1935): Über tertiäre Spaltenfüllungen im Fränkischen und Schwäbischen Jura. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.–naturwiss. Kl., N.F. **29**: 86 S., 10 Abb., 1 Kartenskizze, 5 Taf.; München.

DIENEMANN, A. (1987): Die Gattungen *Eucricetodon* und *Pseudocricetodon* (Rodentia, Mammalia) aus dem Oligozän Süddeutschlands. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.–naturwiss. Kl., N.F. **165**: 158 S., 52 Abb., 13 Tab., 6 Taf.; München.

ENGESSER, B. (1982): Le plus grand représentant du genre *Eomys* (Rodentia, Mammalia) de l'Oligocène de l'Europe: *Eomys huerzeleri* nov. sp. – Geobios, **15/2**: 261–266, 4 Abb.; Lyon.

– (1985): Die Gattung *Eucricetodon* (Mammalia, Rodentia) im Grenzbereich Oligozän/Miozän. – Eclogae geol. Helv., **78/3**: 669–692, 20 Abb., 1 Tab.; Basel.

– (1987): New Eomyidae, Dipodidae and Cricetidae (Rodentia, Mammalia) of the Lower Freshwater Molasse of Switzerland and Savoy. – Eclogae geol. Helv., **80/3**: 943–994, 28 Abb.; Basel.

– (1990): Die Eomyidae (Rodentia, Mammalia) der Molasse der Schweiz und Savoyens. Systematik und Biostratigraphie. – Schweiz. Paläont. Abh., **112**: 144 S., 115 Abb., 1 Taf.; Basel.

ENGESSER, B. & N. A. MAYO (1987): A Biozonation of the Lower Freshwater Molasse (Oligocene and Agenian) of Switzerland and Savoy on the Basis of fossil Mammals. Münchner geowiss. Abh., A, **10**: 67–84, 2 Abb.; München.

FAHLBUSCH, V. (1968): Neue Eomyidae (Rodentia, Mammalia) aus einer aquitanen Spaltenfüllung von Weißenburg in Bayern. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **8**: 219–245, 9 Abb., 2 Taf.; München.

– (1969): *Pseudotheridomys pusillus* n. sp., ein neuer Eomyide (Rodentia, Mammalia) aus dem Oligozän Süddeutschlands. – N. Jb. Geol. Paläont. Min., **1969/11**: 673–679, 1 Abb.; Stuttgart.

– (1970): Populationsverschiebungen bei tertiären Nagetieren, eine Studie an oligozänen und miozänen Eomyiden Europas. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N.F. **145**: 136 S., 42 Abb., 26 Tab., 11 Taf.; München.

– (1989): European Neogene Rodent Assemblages in Response to Evolutionary, Biogeographic, and Ecologic Factors. – In: BLACK, C. C. & M. R. DAWSON (eds.): Papers on

Fossil Rodents. In Honor of Albert Elmer Wood. – Natur. Hist. Mus. Los Angeles County, Science Ser., **33**: 129–138, 1 Abb.; Los Angeles/California. – [1989 a]

– (1989): Evolutionary lineages in mammals. – Abh. naturwiss. Ver. Hamburg, N. F., **28**: 213–224, 18 Abb.; Hamburg. – [1989 b]

FAHLBUSCH, V. & K. HEISSIG (1987): Rodents at the Oligocene/Miocene boundary near Rottenbuch (Southern Bavaria): – Münchner geowiss. Abh., A **10**: 85–92, 4 Abb.; München.

FREUDENBERG, H. (1941): Die oberoligozänen Nager von Gaimersheim bei Ingolstadt und ihre Verwandten. – Palaeontographica, Abt. A, **92**: 99–164, 70 Abb.; 14 Taf.; Stuttgart.

HELLMUND, M. (1992): Schweineartige (Suina, Artiodactyla, Mammalia) aus oligo- miozänen Fundstellen Deutschlands, der Schweiz und Frankreichs. II. Revision von *Palaeochoerus* STEHLIN 1899 (Tayassuidae). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **189**: 75 S., 29 Abb., 1 Tab., 12 Taf.; Stuttgart.

HRUBESCH, K. (1957): Zahnstudien an tertiären Rodentia als Beitrag zu deren Stammesgeschichte. Über die Evolution der Melissiodontidae, eine Revision der Gattung *Melissiodon*. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N.F. **83**: 101 S., 125 Abb., 5 Taf.; München.

HUGUENEY, M. (1969): Les Gliridés (Rodentia) de l'Oligocène supérieur de Saint-Victor-la-Coste (Gard). – Palaeovertebrata, **2/2**: 23 S., 3 Taf.; Montpellier.

– (1969): Les rongeurs (Mammalia) de l'Oligocène supérieur de Coderet-Bransat (Allier). – Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, **34**: 227 S., 116 Abb., 5 Taf.; Lyon.

– (1980): La faune de Mammifères de l'Oligocène moyen de Saint-Menoux (Allier). 1ère Partie. Rongeurs (Mammalia, Rodentia). – Rev. Scient. Bourbonnais, **1980**: 57–70, 40 Abb.; Moulins.

HUGUENEY, M. & M. VIANEY-LIAUD (1980): Les Dipodidae (Mammalia, Rodentia) d'Europe occidentale au Paléogène et au Néogène inférieur: origine et évolution. – Palaeovertebrata, Mém. Jubil. R. Lavocat: 303–342, 8 Abb., 12 Taf.; Montpellier.

HUGUENEY, M., R. ADROVER & E. MOISSENET (1985): Gliravus bravoi nov. sp., la plus grande espèce du genre *Gliravus* (Mammalia, Rodentia, Gliridae) dans l'Oligocène supérieur d'Espagne. – Geobios **18/2**: 251–256, 3 Abb.; Lyon.

KRISTKOIZ, A. (1992): Zahnmorphologische und schädelanatomische Untersuchungen an Nagetieren aus dem Oberoligozän von Gaimersheim (Süddeutschland). – Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N.F. **167**: 137 S., 87 Abb., 10 Tab., 3 Taf.; München.

SCHAUB, S. (1920): *Melissiodon* nov. gen., ein bisher übersehener oligocäner Muride. – Senckenbergiana **2/1**: 43–47, 1 Abb.; Frankfurt a.M.

– (1925): Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs und ihre lebenden Verwandten. Eine systematisch-odontologische Studie. – Abh. schweiz. palaeont. Ges., **45**: 112 S., 15 Abb., 5 Taf.; Genf.

VIANEY-LIAUD, M. (1969): Les Rongeurs de l'Oligocène Moyen provenant de nouvelles fouilles dans les Phosphorites du Quercy. – Palaeovertebrata **2/5**: 209–239, 16 Abb.; Montpellier.

– (1972): Contribution à l'étude des Cricetidés oligocènes d'Europe occidentale. – Palaeovertebrata, **5/1**: 44 S., 12 Abb., 8 Tab., 5 Taf.; Montpellier.

– (1974): *Palaeosciurus goti* nov. sp., écureuil terrestre de l'Oligocène moyen du Quercy. Données nouvelles sur l'apparition des Sciuridés en Europe. – Annales de Paléontologie (Vert.) **60/1**: 103–122, 15 Abb., 1 Taf.; Paris.

WERNER, J. (1994): Beiträge zur Biostratigraphie der Unteren Süßwasser-Molasse Süddeutschlands – Rodentia und Lagomorpha (Mammalia) aus den Fundstellen der Ulmer Gegend. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **200**: 258 S., 136 Abb., 21 Tab., 8 Taf.; Stuttgart.

ZIEGLER, R. & E. P. J. HEIZMANN (1991): Oligozäne Säugetierfaunen aus den Spaltenfüllungen von Lautern, Herrlingen und Ehrenstein bei Ulm (Baden-Württemberg). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **171**: 26 S., 2 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. R. ZIEGLER, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D–70191 Stuttgart.

Tafel 1

Alle Zähne und Kiefer der Tafeln 1–7 sind in der Kauflächenansicht abgebildet.

Palaeosciurus aff. *goti* Vianey-Liaud

Fig. 1. D_4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45642 I2
Fig. 2. P_4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45642 A4
Fig. 3. M_1 sin., Herrlingen 8, SMNS 45642 C2
Fig. 4. M_2 sin., Herrlingen 8, SMNS 45642 E1
Fig. 5. M_2 sin., Herrlingen 9, SMNS 45619 A1
Fig. 6. M_3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45642 G1
Fig. 7. M_3 dext., Herrlingen 9, SMNS 45619 C2
Fig. 8. D^4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45643 A1
Fig. 9. P^4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45643 C5
Fig. 10. $M^{1/2}$ sin., Herrlingen 8, SMNS 45643 E2
Fig. 11. $M^{1/2}$ sin., Herrlingen 9, SMNS 45619 D1
Fig. 12. M^3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45643 H2

(Fig. 1–12 ca. x15)

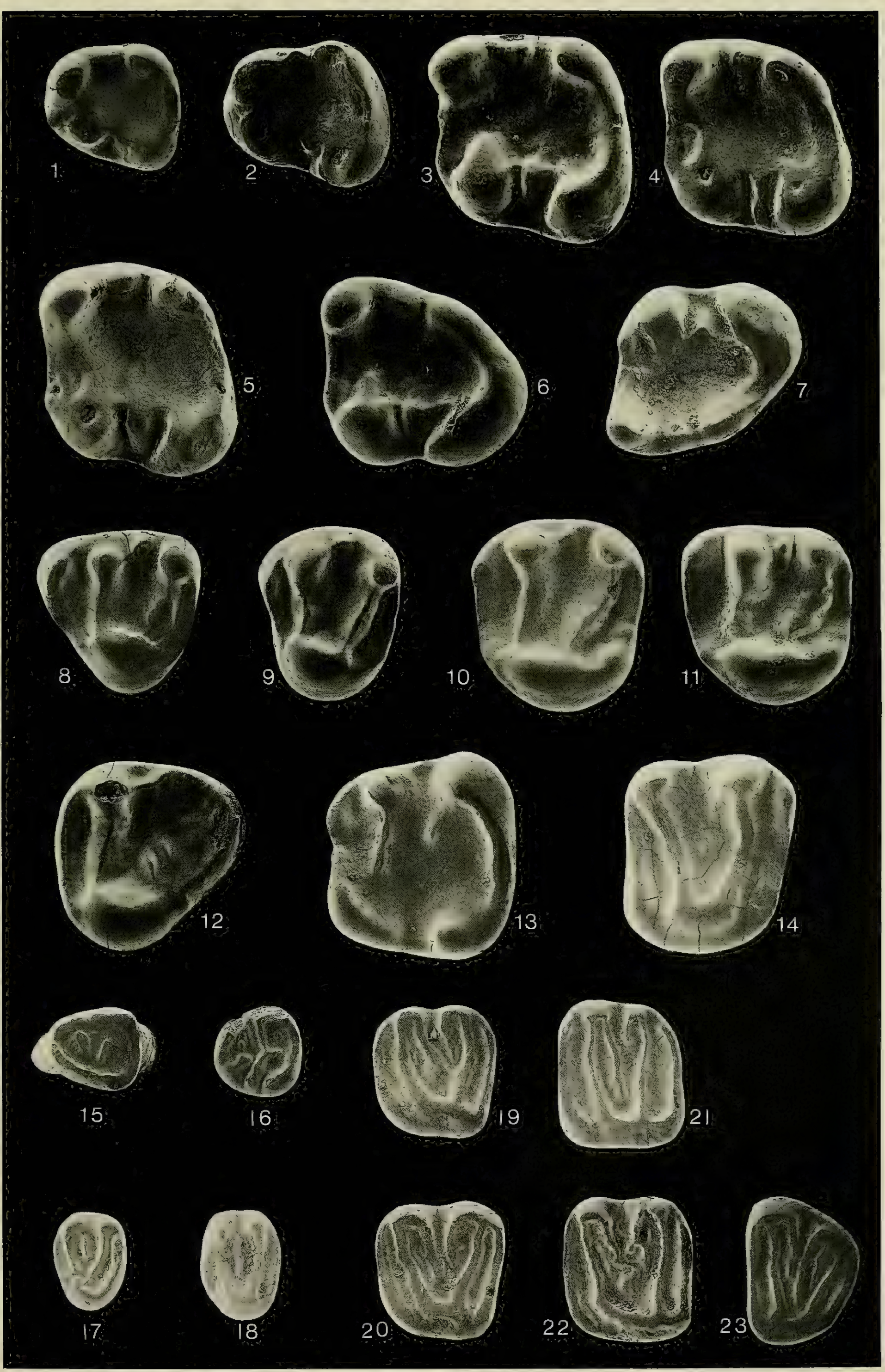
Gliravus bruijni Hugueney, Herrlingen 8

Fig. 13. M_1 dext., SMNS 45644.1
Fig. 14. $M^{1/2}$ dext., SMNS 45644.2

Peridyromys aff. *murinus* (Pomel)

Fig. 15. D_4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45645 C1
Fig. 16. P_4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45645 A6
Fig. 17. P^4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45645 E4
Fig. 18. P^4 sin., Herrlingen 9, SMNS 45620 F1
Fig. 19. M^1 sin., Herrlingen 8, SMNS 45645 G4
Fig. 20. M^1 sin., Herrlingen 9, SMNS 45620 G4
Fig. 21. M^2 sin., Herrlingen 8, SMNS 45645 H1
Fig. 22. M^2 sin., Herrlingen 9, SMNS 45620 I4
Fig. 23. M^3 sin., Herrlingen 9, SMNS 45620 L1

(Fig. 13–23 ca. x20)


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
19
21
17
18
20
22
23

Tafel 2

Peridyromys aff. *murinus* (Pomel) seu *Microdyromys legidensis* Daams

Fig. 1. P_4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45646 A4
Fig. 2. M_1 sin., Herrlingen 8, SMNS 45646 C3
Fig. 3. M_1 sin., Herrlingen 9, SMNS 45621 C2
Fig. 4. M_2 sin., Herrlingen 8, SMNS 45646 E10
Fig. 5. M_2 sin., Herrlingen 9, SMNS 45621 E2
Fig. 6. M_3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45646 G1
Fig. 7. M_3 sin., Herrlingen 9, SMNS 45621 G1

Microdyromys legidensis Daams

Fig. 8. P^4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45646 I4
Fig. 9. P^4 sin., Herrlingen 9, SMNS 45621 I1
Fig. 10. M^1 sin., Herrlingen 8, SMNS 45646 L19
Fig. 11. M^2 sin., Herrlingen 8, SMNS 45646 N20
Fig. 12. M^2 sin., Herrlingen 9, SMNS 45621 M1
Fig. 13. M^3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45646 P2

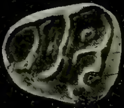
Glirudinus glirulus (Dehm 1935)

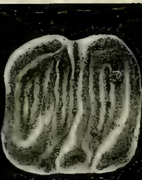
Fig. 14. P_4 sin., Herrlingen 8, SMNS 45647.5
Fig. 15. M_1 sin., Herrlingen 9, SMNS 45622.5
Fig. 16. M^1 dext., Herrlingen 9, SMNS 45622.2
Fig. 17. M^2 dext., Herrlingen 8, SMNS 45647.2
Fig. 18. M^3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45647.4

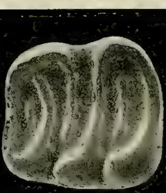
Eomys aff. *ebnatensis* Engesser 1987, Herrlingen 8

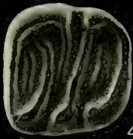
Fig. 19. P_4 sin., SMNS 45648 A1
Fig. 20. M_1 sin., SMNS 45648 B4
Fig. 21. M_2 sin., SMNS 45648 C3
Fig. 22. M_3 sin., SMNS 45648 D6
Fig. 23. P^4 sin., SMNS 45648 E3
Fig. 24. M^1 sin., SMNS 45648 F2
Fig. 25. M^2 sin., SMNS 45648 G1
Fig. 26. M^3 sin., SMNS 45648 H2

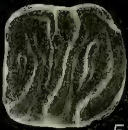
(Fig. 1–26 ca. x20)

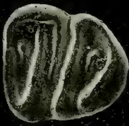

1

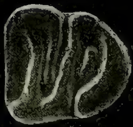

2

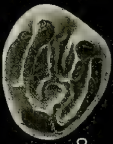

3

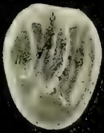

4

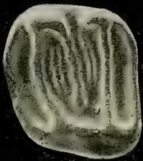

5

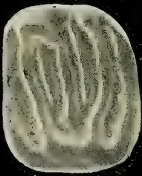

6

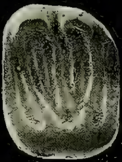

7

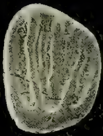

8

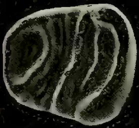

9

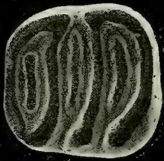

10

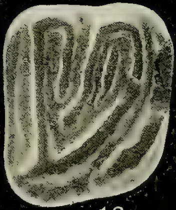

11

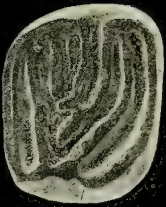

12

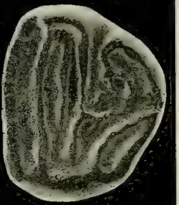

13

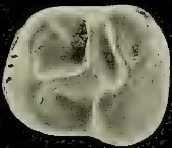

14

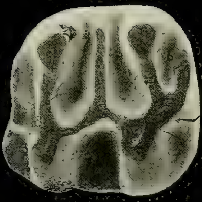

15

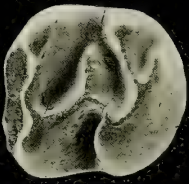

16

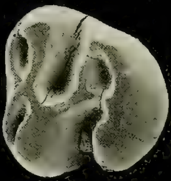

17

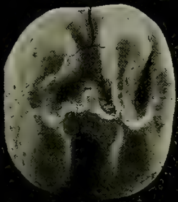

18

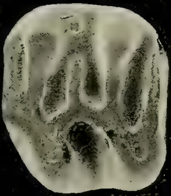

19

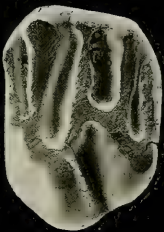

20

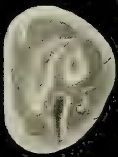

21


22


23


24


25


26

Tafel 3

Eomys reductus n.sp., Herrlingen 9

Fig. 1. Mandibula sin. mit P_4–M_3, Holotypus, SMNS 45623 A1
Fig. 2. Maxillare dext. mit P^4–M^2, SMNS 45623 F5

(Fig. 1–2 ca. x10)

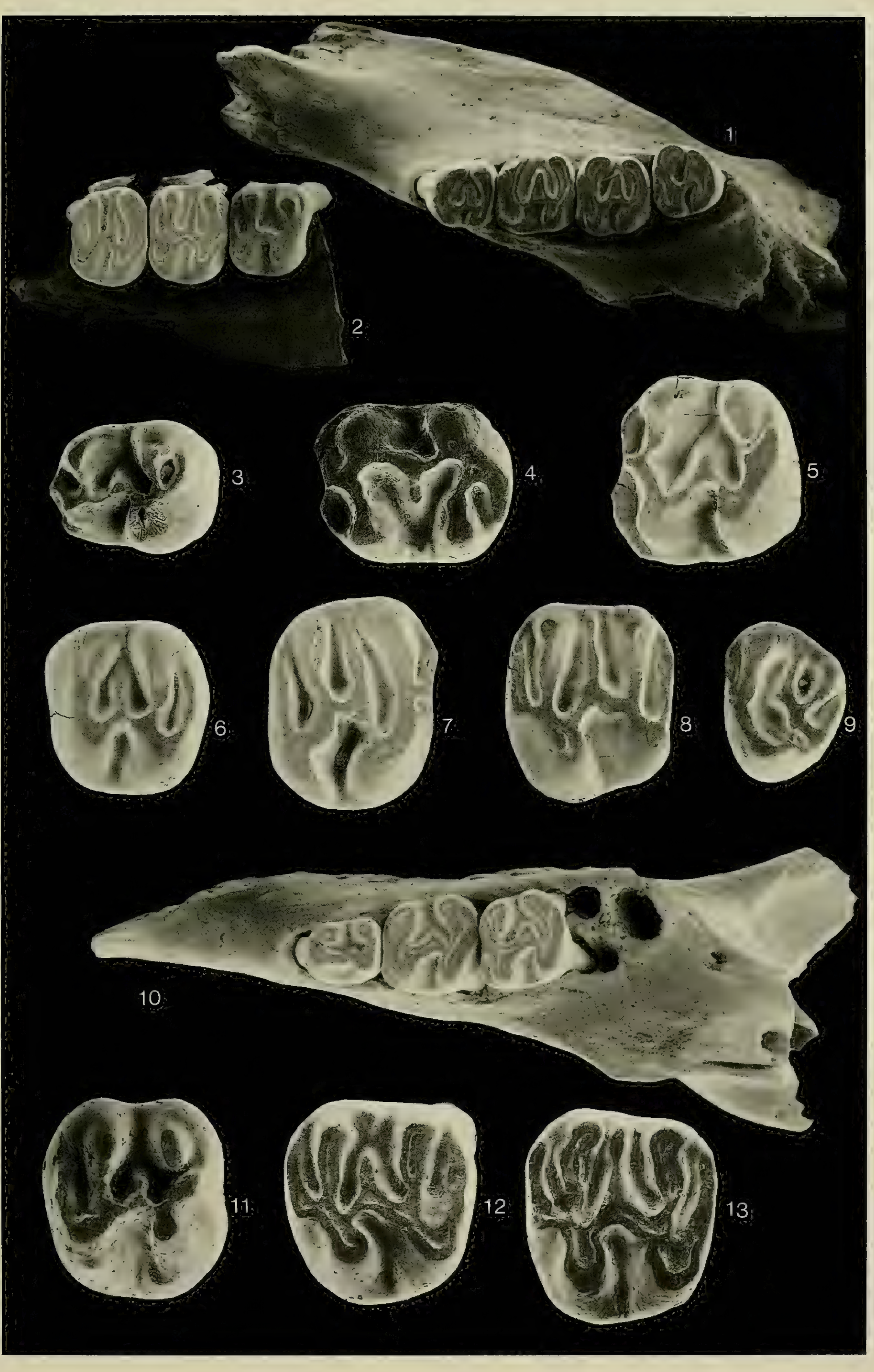
Eomys major FREUDENBERG, Herrlingen 8

Fig. 3. P_4 sin., SMNS 45649 A1
Fig. 4. M_1 dext., SMNS 45649 B1
Fig. 5. M_2 sin., SMNS 45649 C2
Fig. 6. P^4 sin., SMNS 45649 E3
Fig. 7. M^1 dext., SMNS 45649 F1
Fig. 8. M^2 sin., SMNS 45649 G2
Fig. 9. M^3 sin., SMNS 45649 H1

(Fig. 3–9, ca. x20)

Eomys aff. *huerzeleri* ENGESSER, Herrlingen 9

Fig. 10. Mandibula sin. mit P_4–M_2, SMNS 45625 A2. – Ca. x10.
Fig. 11. P^4 dext., SMNS 45625 E1. – Ca. x20.
Fig. 12. M^1 sin., SMNS 45625 F1. – Ca. x20.
Fig. 13. M^2 sin., SMNS 45625 G1. – Ca. x20.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Tafel 4

Eomyodon volkeri Engesser

Fig. 1. Mandibula dext. mit P_4–M_1, Herrlingen 9, SMNS 45626 A1
Fig. 2. M_1 sin., Herrlingen 8, SMNS 45650 B3
Fig. 3. M_2 sin., Herrlingen 8, SMNS 45650 C1
Fig. 4. M_3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45650 D1
Fig. 5. M^3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45650 E1

Eomyodon pusillus (Fahlbusch 1969), Herrlingen 8

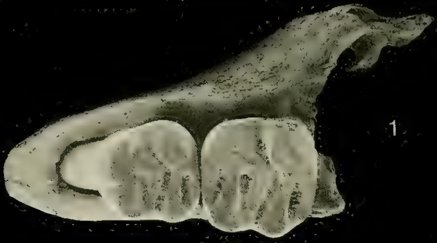
Fig. 6. P_4 dext., SMNS 45651 A1
Fig. 7. M_1 dext., SMNS 45651 B1
Fig. 8. M_2 sin., SMNS 45651 C1
Fig. 9. M_3 sin., SMNS 45651 D1
Fig. 10. M^1 sin., SMNS 45651 E1
Fig. 11. M^2 dext., SMNS 45651 G1

(Fig. 1–11 ca. x20)

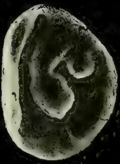
Eucricetodon dubius (Schaub)

Fig. 12. Mandibula dext. mit M_1–M_3, Herrlingen 8, SMNS 45652 C4
Fig. 13. Mandibula sin. mit M_1–M_3, Herrlingen 9, SMNS 45628 A4

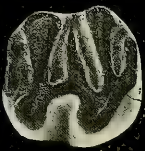
(Fig. 12–13 ca. x10)



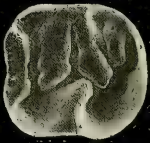
1



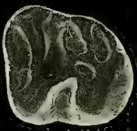
5



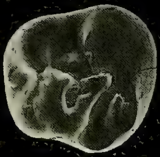
2



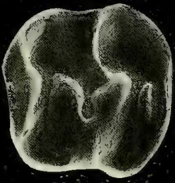
3



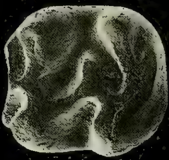
4



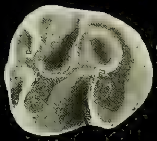
6



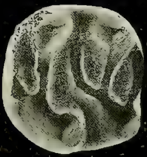
7



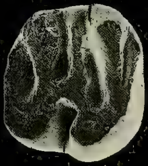
8



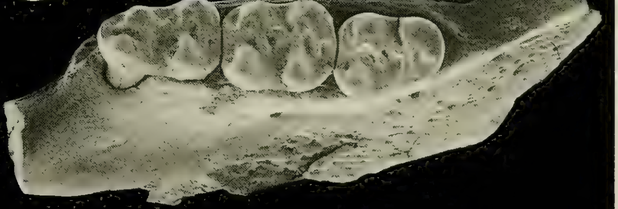
9



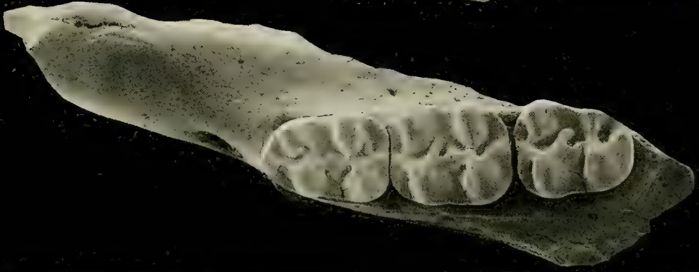
10



11



12



13

Tafel 5

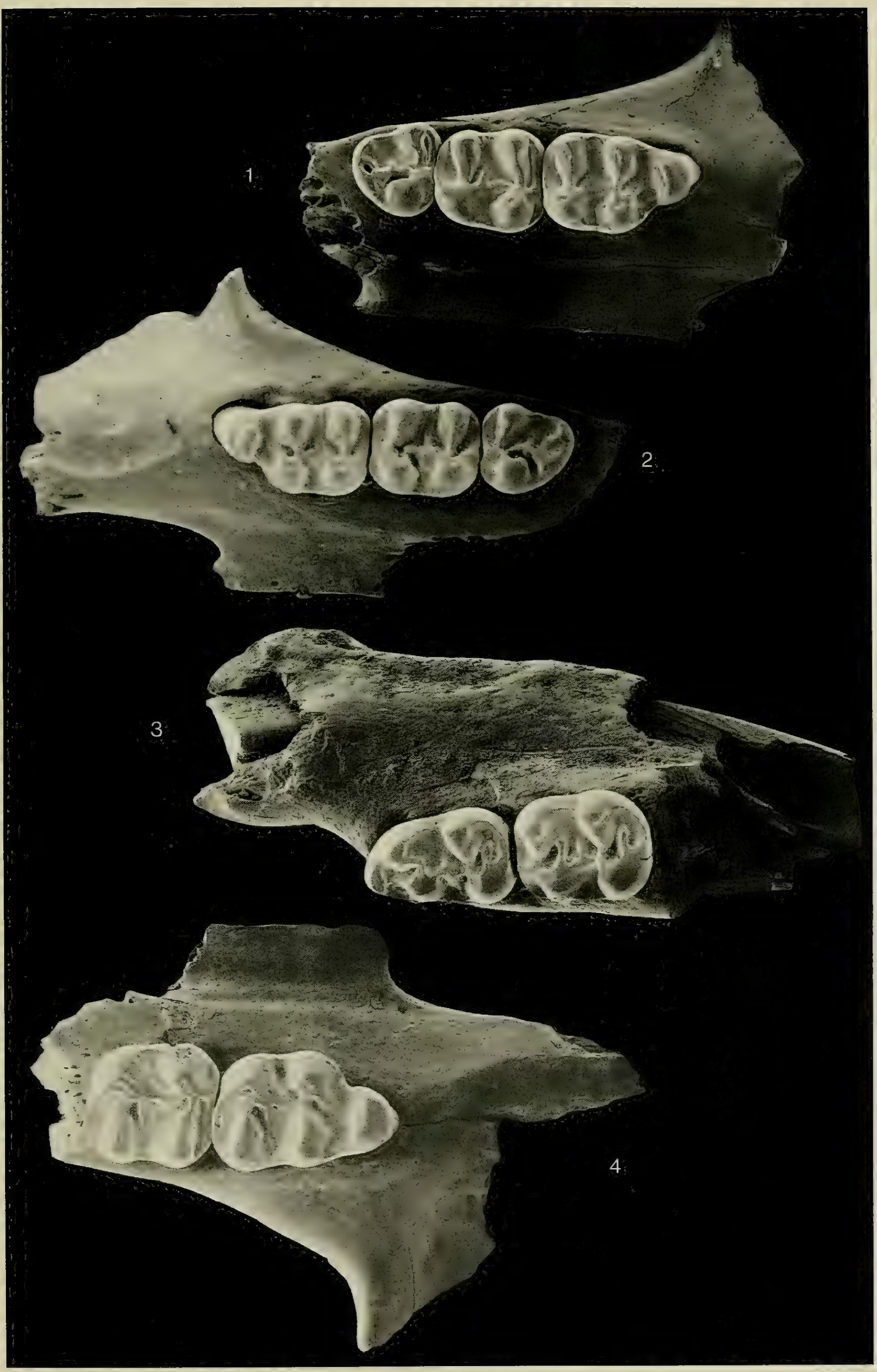
Eucricetodon dubius (SCHAUB)

Fig. 1. Maxillare dext. mit M^1–M^3, Herrlingen 8, SMNS 45652 D3
Fig. 2. Maxillare sin. mit M^1–M^3, Herrlingen 9. SMNS 45629 A1

Eucricetodon liber n.sp., Herrlingen 9

Fig. 3. Mandibula sin. mit M_1–M_2, Holotypus, SMNS 45637 A1
Fig. 4. Maxillare sin. mit M^1–M^2, SMNS 45636 A1

(Fig. 1–4 ca. x10)


1
2
3
4

Tafel 6

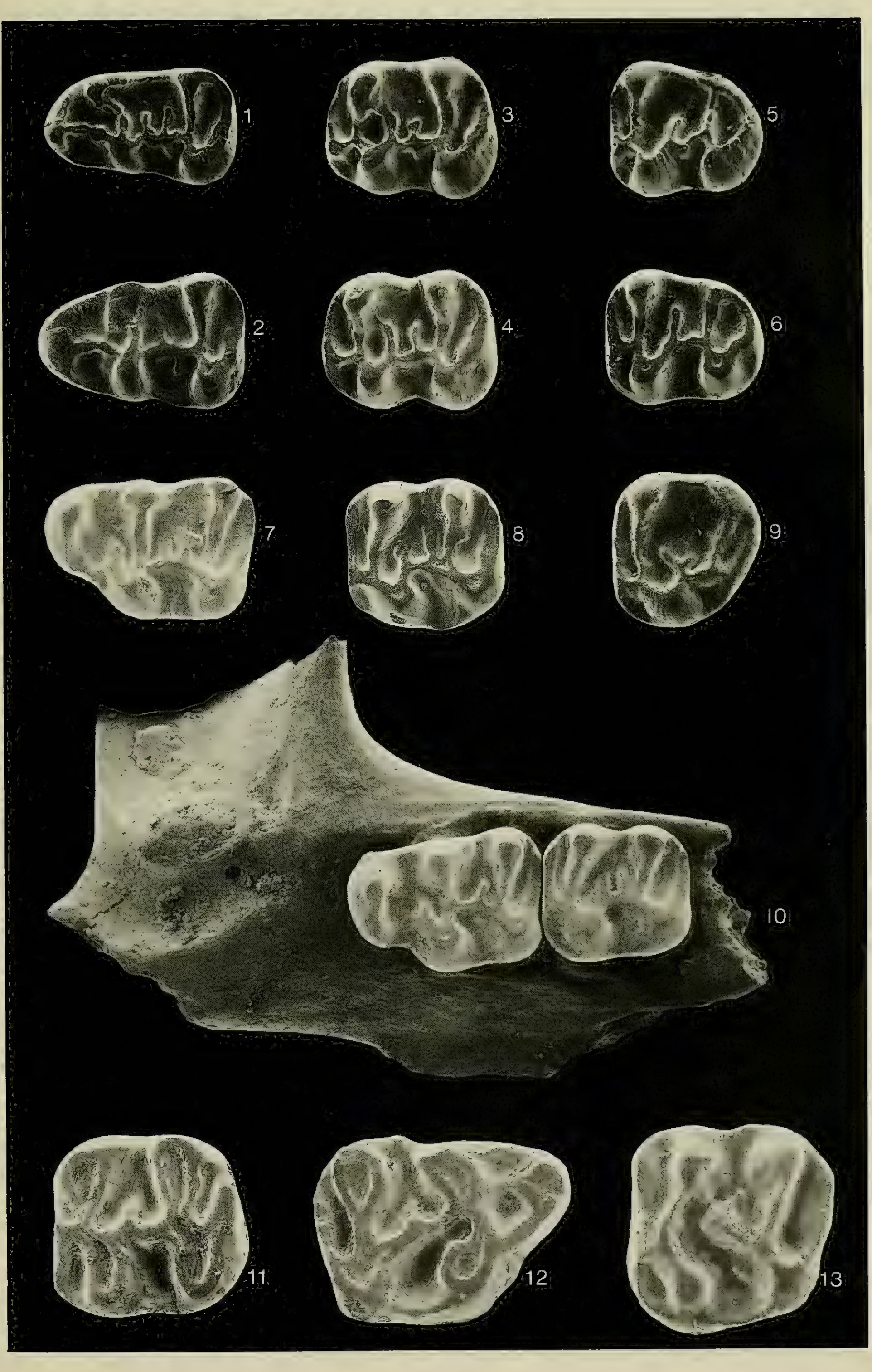
Pseudocricetodon aff. *montalbanensis* THALER

Fig. 1. M_1 sin., Herrlingen 8, SMNS 45659 A6
Fig. 2. M_1 sin., Herrlingen 9, SMNS 45630 K8
Fig. 3. M_2 sin., Herrlingen 8, SMNS 45659 C11
Fig. 4. M_2 sin., Herrlingen 9, SMNS 45631 K10
Fig. 5. M_3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45659 E1
Fig. 6. M_3 sin., Herrlingen 9, SMNS 45632 L4
Fig. 7. M^1 sin., Herrlingen 8, SMNS 45659 G1
Fig. 8. M^2 sin., Herrlingen 8, SMNS 45659 I2
Fig. 9. M^3 sin., Herrlingen 8, SMNS 45659 L5
Fig. 10. Maxillare sin. mit M^1–M^2, Herrlingen 9, SMNS 45638 C2

Adelomyarion vireti HUGUENEY, Herrlingen 9

Fig. 11. M_2 sin., SMNS 45639 A1
Fig. 12. M^1 dext., SMNS 45639 B1
Fig. 13. M^2 sin., SMNS 45639 C1

(Fig. 1–13 ca. x20)


1
3
5
2
4
6
7
8
9
10
11
12
13

Tafel 7

Melissiodon aff. *quercyi* Schaub

Fig. 1. Mandibula dext. mit M_1–M_3, Herrlingen 8, SMNS 45660 A7
Fig. 2. M^1 sin., Herrlingen 8, SMNS 45660 G1
Fig. 3. M^2 sin., Herrlingen 8, SMNS 45660 J1
Fig. 4. M^3 dext., Herrlingen 8, SMNS 45660 M1
Fig. 5. M_2 sin., Herrlingen 9, SMNS 45640 B1
Fig. 6. M_3 sin., Herrlingen 9, SMNS 45640 C1
Fig. 7. M^2 sin., Herrlingen 9, SMNS 45640 E2

Plesiosminthus conjunctus n.sp., Herrlingen 8

Fig. 8. Mandibula dext. mit M_1–M_3, Holotypus, SMNS 45661 I3
Fig. 9. M_1 sin., SMNS 45661 A2
Fig. 10. M_2 sin., SMNS 45661 B1
Fig. 11. M_3 sin., SMNS 45661 C1
Fig. 12. M^1 sin., SMNS 45661 D4
Fig. 13. M^2 sin., SMNS 45661 E1
Fig. 14. M^3 sin., SMNS 45661 F2

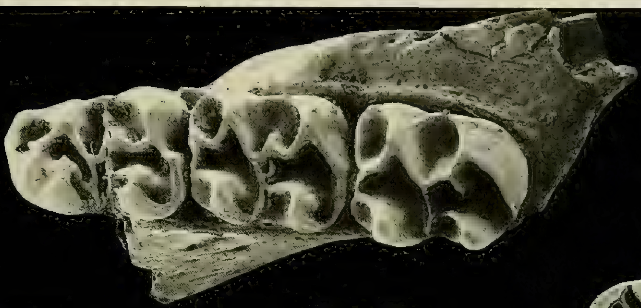
Plesiosminthus aff. *conjunctus* n.sp., Herrlingen 9

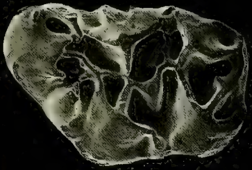
Fig. 15. M^3 dext., SMNS 45641

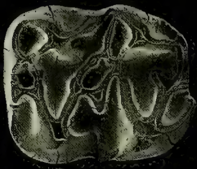
Plesiosminthus n.sp., Herrlingen 8

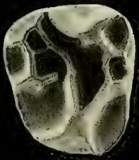
Fig. 16. M_2 sin., SMNS 45662.1

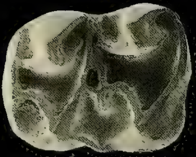
(Fig. 2–7, 9–16 ca. x20, Fig.1 und 8 ca. x10)

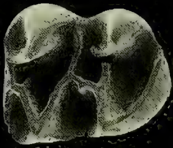

1

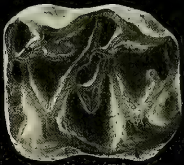

2

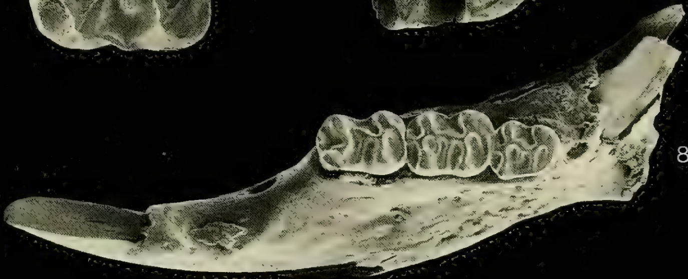

3

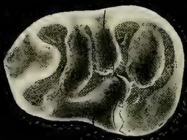

4

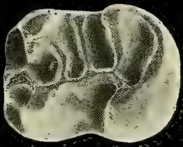

5

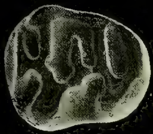

6

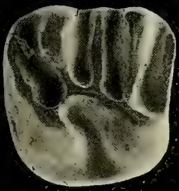

7

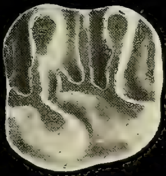

8

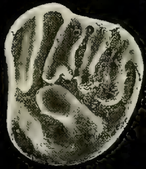

9

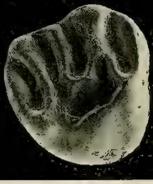

10

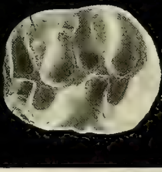

11


12


13


14


15


16

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 197	9 pp., 3 figs.	Stuttgart, 15. 3. 1994

The Identity of the Dominican *Paraponera* (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. V: Ponerinae, partim)

SMITHSONIAN
MAY 17 1994
LIBRARIES

By Cesare Baroni Urbani, Basel

With 3 Figures

Summary

Paraponera dieteri n. sp. is described from Dominican amber estimated to be 15 to 45 million years old. The genus *Paraponera* was considered monotypic until now and its sole previously known species (*P. clavata*) is not uncommon over large areas of Central and South America, but appears to be absent on all Caribic Islands.

The good preservation of the fossil allows an exhaustive comparison between the two species which differ essentially in allometric and sculptural details. This suggests a low evolutionary rate for *Paraponera* even considering the most conservative age estimates for Dominican amber.

Zusammenfassung

Eine neue Ameisen-Art aus Dominikanischem Bernstein, *Paraponera dieteri* n. sp., wird beschrieben. Die Schätzungen für das Alter des Bernsteins liegen zwischen 15 und 45 Mio. Jahren. Die Gattung *Paraponera* wurde bis jetzt für monotypisch gehalten. Ihre einzige bislang bekannte Art, *Paraponera clavata*, ist in weiten Gebieten Mittel- und Südamerikas nicht selten. Sie scheint jedoch auf den Karibischen Inseln durchweg zu fehlen.

Die gute Erhaltung des Fossils erlaubt einen eingehenden Vergleich zwischen den beiden Arten; sie unterscheiden sich im wesentlichen in Details der Maßverhältnisse und der Skulptur. Dies legt eine nur geringe Entwicklungsgeschwindigkeit der Gattung *Paraponera* nahe, selbst wenn man die geringsten Altersschätzungen für den Dominikanischen Bernstein zugrunde legt.

1. Introduction

The monotypic ant genus *Paraponera* is quite regularly distributed in Central and Southern America: from Nicaragua in the North, and south to Bolivia, Paraguay, and to the states of Amazonas, Mato Grosso and São Paulo in Brazil. Its sole species, *P. clavata* (Fabricius), is not uncommon within this range and is famed both for being one of the largest known ants and for the severity of its sting (Weber, 1937).

These attributes make it well known to the natives. As a consequence, this is one of the few ant species distinguished by several Indian, Spanish and Portuguese local names in different parts of its range. The most frequently cited of these names is probably the Venezuelan "hormiga veinte-cuatro" (twenty-four ant), implying that its sting can kill a man in 24 hours. In Brazil the Portuguese name is "formigão" or "formigão-preto" (big black ant), but the ant is commonly referred to by the Indian-derived names "tocandira", "tocandera" or "tocanquibira", from the Tupi-Guarani "tuca-ndy", meaning the one wounding deeply (SILVEIRA BUENO, 1987). Some Indian tribes used to induce workers of this species to sting boys as a test of courage during ceremonies of initiation to adulthood (SANTOS, 1985). VON IHERING (1928) associates both the name "tocandira" and its use for initiation rituals to the comparably giant ponerine genus *Dinoponera;* the discrepancy can be accounted for if one assumes that the Indians did not discriminate between the two (as VON IHERING also probably failed to do) and recognized and used both genera according to their local availability. The venom of *Paraponera* is proteinaceous and contains a haemolytic component: the symptoms associated with a *Paraponera* sting include burning, several hours of fever, trembling, perspiring, strong pains (sometimes recurring after a few hours), local paralysis, and occasionally large blistering (summarized from HERMANN & BLUM, 1966).

In addition to the giant size and vicious sting, *Paraponera* is a very distinctive ant genus exhibiting a considerable number of clear apomorphies, like the V-shaped antennal scrobes, the strongly constricted postpetiole, the spinose hypopygium, the male abdominal sternite VIII with long anterior apodemes, paired with remarkable probably plesiomorphic traits such as the spinose coxae, toothed tarsal claws and a developed anal lobe on the hind wings. EMERY (1901), in his classification of the Ponerinae, stressed the importance of these characters and placed *Paraponera* in a monotypic tribe, the Paraponerini, close to the Ectatommini. BROWN (1958) synonymised the former with the latter and transferred *Paraponera* to the Ectatommini. Both opinions being based on a different appreciation of the same facts, the "right" classification must await a detailed tribal analysis of the whole subfamily Ponerinae.

WILSON (1985) describes the presence of an unidentified fossil *Paraponera* in Dominican amber. The single specimen on which the record is based is a badly damaged worker allowing drawing only of one fore tarsal claw and of part of the last gastral somite. If, on these characters, the generic assignment of the specimen in question may be assumed as a reasonable certainty, very little can be inferred about its relationships with the sole extant *Paraponera* species. WILSON, however, underlined the interest of his finding as being twofold: his record represented the largest fossil ant in absolute and another significant document of the dramatic faunal changes in the Caribic since amber times.

The amber collection of the Stuttgart Museum contains one virtually intact worker of *Paraponera* in Dominican amber. It will be described in this paper as the second species in the genus and as an example of presumably low evolutionary speed among ants.

2. Material and methods

The single *Paraponera* worker was embedded in an elongate piece of amber (4.7 x 2.0 cm), brown with green reflections. The amber contains some minor and three major bubbles, one of which renders ventral examination of the ant petiolar area difficult. The ant is obliquely included at about two thirds of the length of the amber specimen with the appendages folded close to the body (Fig. 1). Two major fissures in amber prevent viewing from the right side. In order to improve the examination of the specimen, the amber on the left side of the ant has been cut and polished parallel to its sagittal plane in order to enable lateral vision. The piece had probably originally been polished so as to respect its natural shape as much as possible. As a consequence of this, the ant is completely embedded with its dorsal side only a few mm under the amber surface. This surface, however, is affected by at least three major convexities, one parallel and two transverse to the ant body. Each of these curves on the surface produces a lens-effect making examination of otherwise perfectly preserved parts difficult and creates remarkable distortions on other, well visible parts. Further grin-

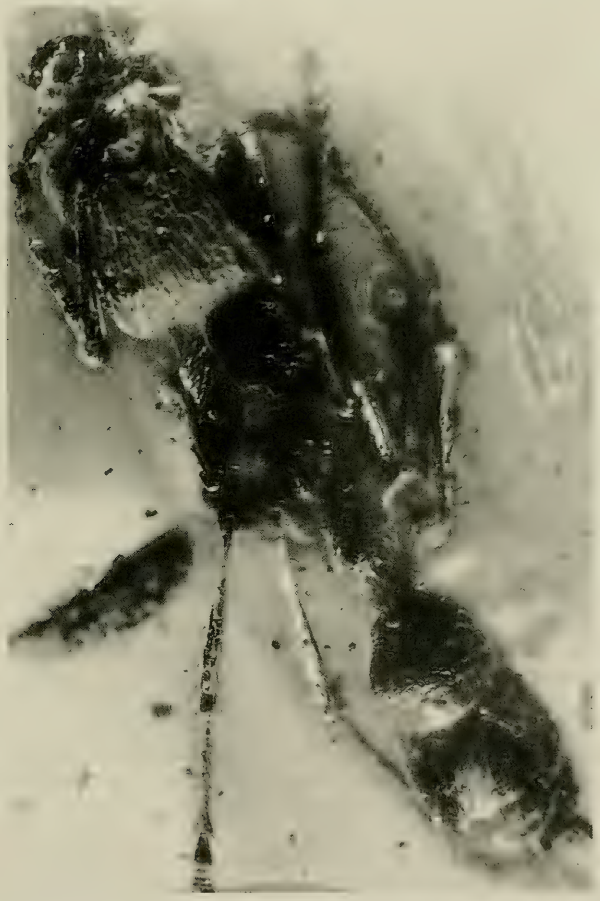


Fig. 1. Detail of the amber sample Do-4112 photographed after immersion in 66% sucrose solution to show the good preservation conditions of the ant specimen and the disappearance of deformations resulting from convexities on the amber surface.

ding and polishing of the amber dorsal to the ant was excluded so as to avoid the risk of irreparable damage to the specimen. All previously mentioned visual difficulties, however, have been overcome by observing the amber specimen in a 66% sucrose solution which has a refraction index of 1.558, i. e. very similar to that of amber (WEAST, 1982). A rough appreciation of the good examination conditions attained in this way can be gained by observing the lack of asymmetries in the photograph of Fig. 1, taken after immersion in the sucrose solution.

The amber sample contains only one additional animal inclusion, a small proctotrupid wasp slightly over the *Paraponera* intermandibular space.

The drawing of the fossil presented in this paper is by ARMIN CORAY. Although on one hand, all parts drawn are visible in the amber specimen, on the other, the actual execution of the drawing needed some extrapolation and reconstruction work, the main steps of which will be explained below. The following text is essentially an English rewording of Mr. CORAY's reconstruction protocol:

The specimen is well visible in dorsal view (curved polished amber surface) and on its left side (flat polished surface). The reconstruction was executed basically from the dorsal view, though the lateral view has been necessary on occasion to examine some body parts further or to resolve some details. Just to make an example, the V-shaped antennal scrobes are nearly indistinguishable in dorsal view (covered by the antennal scapes) but very evident in lateral view. The ant has been drawn in an artificial "anatomical" posture in order to represent graphically as much information as possible. Since the legs of the amber specimen are folded close to the body, the relative length of their different parts has been largely extrapolated from measurements on specimens of the Recent species *P. clavata.*

The different body parts have been directly observed in the amber specimen or reconstructed for the drawing as follows:

Head (incl. mandibles and antennae), thorax and abdomen drawn exactly as observed in part with the help of immersion in the sucrose solution.

First pair of legs. (Coxa) and trochanter barely visible in amber, largely inspired from Recent specimens. Femur visible in amber but inspired from Recent specimens for the orientation in the drawing. Tibia (and tarsus) partly deformed or covered by impurities in amber, drawn from the fossil with some details added from fresh material.

Second pair of legs. Coxa and trochanter visible but impossible to focus the microscope on these parts properly; preliminary sketch from the fossil and final drowing adjusted to the proportions of Recent specimens. Femur and tibia completely visible either in lateral or ventral view, only details taken from Recent specimens. Tarsi well visible in 3/4 to dorsal view; Recent specimens used only to reconstruct the full dorsal view.

Third pair of legs. Coxa and trochanter visible in the fossil; Recent specimens used as comparison with parts of the fossil difficult to view adequately. Femur and tibia well recognisable, particularly in lateral view, though partly covered by femur II and tibia II; tibia fully visible in full dorsal view; the half-median view of the drawing is inspired from Recent specimens after transformation of the contours drawn from the fossil. Tarsi visible only in perspective, particularly the first tarsomere; the relative proportions of the tarsomeres are derived from Recent specimens.

Sculpture. The ant body is partly covered by a thin spotty gaseous film of irregular size and distribution. This does not affect the major body sculpture (i. e. the striae), but sometimes makes appreciation of the underlining microsculpture difficult. For some body parts (petiole, postpetiole, scape, legs) the structure visible on gas-free parts has been arbitrarily extended to the whole sclerite.

Pilosity. The body pilosity has been drawn exclusively from the fossil; the one on the legs and the legs' spinulae have been largely but not exclusively reproduced from Recent specimens.

3. Description of the new species *Paraponera dieteri* n. sp.

Fig. 2

Holotype: Worker (unique) in Dominican amber bearing the number Do-4112 in the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). Fifth median left tarsomere missing, abdominal tip morphology confused by contact with the amber surface, otherwise complete.

Derivatio nominis: The species is named after Dieter Schlee who built up the Dominican amber collection of the Stuttgart Museum with great investment of time and energy, an investment without which this and many other contributions to the study of amber would not have been possible.

Diagnosis. – A (relatively) very small *Paraponera* characterised essentially by a narrow head and dominant longitudinal rugosity, particularly before and on the infraspinal area of the pronotum.

Description. – Worker. Head longer than broad, sub rectangular. Anterior clypeal border slightly lobate, with two small denticles at the edges of the lobe. Occipital border straight. Frontal laminae feebly sinuous, continuing posteriorly into deep, V-shaped antennal scrobes. Mandibles robust, armed with 10–11 small, irregular denticles. Eyes at the middle of the sides of the head, slightly protruding from from the cephalic capsule in dorsal view. Antennae with straight scapes trespassing backwards the occipital border of about their maximum width. Second antennomere (first funicular joint) much shorter than all the others. Antennomeres 3–11 continuously decreasing in size from the base to the apex. Last antennomere (12) only slightly longer than the preceding one.

Trunk relatively short and narrow, with parallel sides broadening inconspicuously at the height of the humeral angles. Humeral spines short and expanding laterally on the same plane as the pronotal surface. Propodeum unarmed, with the superior face passing by means of a broad curve into the descending one. Petiole sessile, with an abrupt anterior face and a superiorly flat node. Ventral petiolar spiniform process covered by the femur in lateral view but partly visible in ventral and oblique views. Postpetiole broadly campaniform, twice as broad as the petiole and articulated over its whole width with the first gastral segment. Dorsal stridulatory organ very well visible. Gaster narrow, slightly broader than the postpetiole.

Colour uniformly black.

Sculpture composed essentially of heavy, irregular rugae longitudinally arranged over most of the body. Head longitudinally rugose over most of its surface, the rugae interrupted only by weak anastomoses; clypeal and frontal areas only finely longitudinally striate; external face of the mandibles longitudinally striate. Trunk equally longitudinally rugose; the rugae partly effaced on the dorsum, running parallel on the sides and joining medially on the propodeal declivity where they are transverse. Posterior face of the petiole irregularly longitudinally rugose. Postpetiole with weak reticulate impressions. Gaster proper smooth and shining. Appendages punctate.

Pilosity. Most of the body covered by long, suberect, pointed hairs, thicker and shorter on the legs, on the scapes, and much shorter on the genae and the mandibles. Funiculi mostly covered by minute pubescence.

Measurements (in mm) and indices, compared with 7 workers of *P. clavata* from different localities in Brazil, French Guyana, Peru, and Costa Rica selected as representing the size variation among the material available for the present study. Measurements reported by Wilson (1985) for the amber specimen examined by him are given in parenthesis after those referring to the *P. dieteri* holotype.

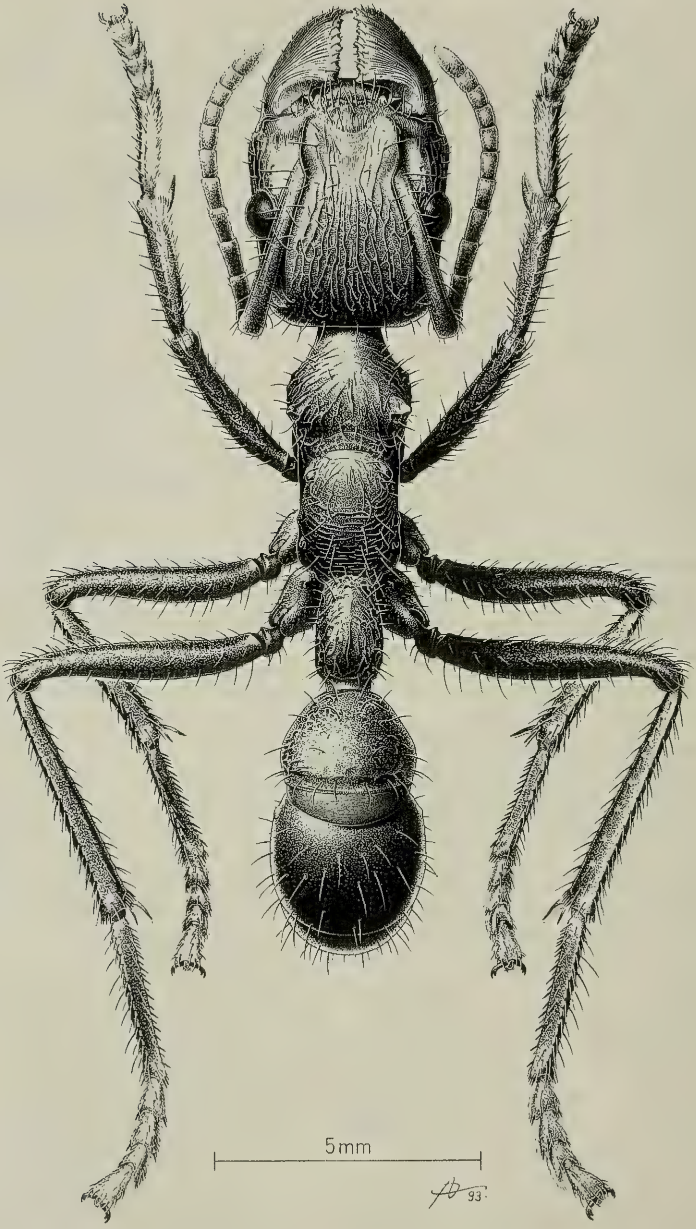


Fig. 2. *Paraponera dieteri* n. sp., worker, holotype. Drawing by ARMIN CORAY. Body posture artificially modified to allow maximum drawing of visible information. Imperfectly visible parts of the legs have been drawn by partial inference from *P. clavata* and reconstructed. Further explanations in text.

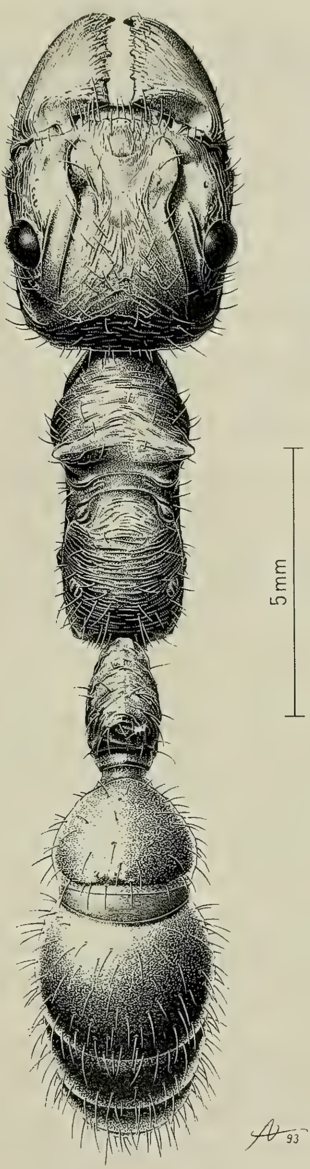


Fig. 3. *Paraponera clavata* (Fabricius), small worker from St. Jean de Maroni (French Guyana). Drawing by Armin Coray. This specimen is similar in size to the fossil *P. dieteri* and the different body parts have been drawn in comparable orientation (i. e. petiole articulated upwards and partly folded over the propodeal declivity) in order to facilitate the comparison. Appendages artificially omitted.

	dieteri	*clavata*
Total length (mandibles excluded)	19.8	22.7– 25.1
Head length (HL)	4.5 (4.4)	4.3– 4.9
Head maximum width (eyes excluded) (HW)	3.6	4.0– 4.9
Scape length (SL)	3.6 (3.6)	4.3– 4.8
Trunk length	5.1 (5.4)	5.5– 6.1
Pronotum maximum width (spines excluded)	2.4	2.6– 3.0
Petiole maximum width	1.3	1.3– 1.6
Postpetiole length (PPL)	1.9	2.1– 2.6
Postpetiole maximum width (PPW)	2.5	2.5– 3.2
Gaster maximum width (GW)	3.0	3.3– 3.9
Cephalic Index (HWx100/HL)	80.0	90.7–100.0
Scape Index (SLx100/HW)	100.0	97.9–115.4
Postpetiole Index (PPWx100/PPL)	131.6	120.1–128.1
Gastral index (PPWx100/GW)	83.3	78.8– 84.2

Discussion. – WILSON (1985) correctly noticed the small size of the Dominican amber *Paraponera* available to him, a size at or slightly below the lower limit known from extant specimens. His specimen, in addition, appeared to lack a subpetiolar process, a character often considered of generic significance for *Paraponera,* but he doubted the validity of this trait and preferred not to propose a new specific name for the fossil on the base of this sole piece of evidence. The specimen which allowed the present study confirms the dwarfism of the Dominican *Paraponera,* and, by showing a postpetiolar process, the interpretation that WILSON gave of his specimen. The present amber sample, however, by its much better preservation conditions, allows the identification of a certain number of characters which I consider of specific value. Fig. 3 shows, for the sake of comparison, a small worker of *P. clavata* from St. Jean de Maroni (French Guyana) among the most comparable ones to the fossil for its small size. Besides the general small mass and considerable reduction of the pronotal spines, *P. dieteri* can be considered specifically distinct from *clavata* at least because of its proportionally much narrower head (CI = 80, vs. CI > 90 in *clavata*), for the longitudinal rugulation of the body (present to some extent also in *clavata* but never in front of and between the pronotal spines where it is markedly transversal or, rarely, absent), and for the reticulation of the postpetiole (consistently smooth in all specimens of *clavata* I have been able to see).

Considering the allopatry of *P. dieteri* and *clavata* (no *Paraponera* are known from the contemporary Antillean fauna), the magnitude of the time gap between the two species (a minimum of 15 million years according to the current estimates of Dominican amber age given by POINAR, 1992), the various selection factors certainly involved in geographic separation between *dieteri* and *clavata* and in extinction of the first vs. survival of the second, the response of Latin American *Paraponera* populations to all these pressures could be properly defined as the tiniest imaginable.

Acknowledgements

MARIA L. DE ANDRADE helped to solve various technical and entomological problems and improved my understanding of Brazilian and Tupi-Guarani. GEORGE BOYAN succeeded in the difficult task of improving the English. DIETER SCHLEE generously allowed the study, cutting and partial re-polishing of this valuable specimen in Basle. This research was fully supported by the National Science Foundation of Switzerland (Project No. 31-33689.92).

References

BROWN, W. L., JR. (1958): Contributions toward a reclassification of the Formicidae. II. Tribe Ectatommini (Hymenoptera). – Bull. Mus. comp. Zool., **118**: 175–372; Cambridge, Massachusetts.

EMERY, C. (1901): Notes sur les sous-familles des Dorylines et Ponérines (Famille des Formicides). – Ann. Soc. ent. Belgique, **45**: 32–54; Bruxelles.

HERMANN, H. R., JR. & BLUM, M. S. (1966): The morphology and histology of the hymenopterous poison apparatus. I. *Paraponera clavata* (Formicidae). – Ann. ent. Soc. Amer., **59**: 397–409; Philadelphia.

IHERING, R. (VON) (1928): Catálogo popular das espécies mais notorias de formigas brasileiras. – Almanak Agric. Brasil., **17**: 292–300; São Paulo.

POINAR, G. O., JR. (1992): Life in amber. 350 pp., 8 pls.; Stanford/California (Stanford Univ. Press).

SANTOS, E. (1985): Os Insetos. 2º. – Coleção Zoologia Brasílica Vol. 10. 243 pp.; Belo Horizonte (Edit. Itatiaia Limitada).

SILVEIRA BUENO, F. (1987): Vocabulário Tupi-Guarani Português. – 5th Edition, 629 pp.; São Paulo (Brasilivros).

WEAST, R. C. (Editor) (1982): CRC Handbook of Chemistry and Physics, 62nd Edition, 1981–1982. – Section E. General physical constants, pp. E-1–E-411. Boca Raton, Florida (CRC Press).

WEBER, N. A. (1937): The sting of an ant. – Amer. J. trop. Med., **17**: 765–768; Baltimore.

WILSON, E. O. (1985): Ants of the Dominican amber (Hymenoptera: Formicidae) 4. A giant ponerine in the genus *Paraponera*. – Israel J. Ent., **19**: 197–200; Tel-Aviv.

Author's address:

Dr. C. Baroni Urbani, Zoologisches Institut der Universität, Rheinsprung 9, CH-4051 Basel, Switzerland.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

SMITHSONIAN
NOV 16 1994
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 198	65 pp., 33 figs., 2 tabs.	Stuttgart, 20. 4. 1994

First Description of Fossil Dacetini Ants with a Critical Analysis of the Current Classification of the Tribe

(Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. VI: Dacetini)

By Cesare Baroni Urbani & Maria L. de Andrade, Basel

With 33 Figures and 2 Tables

Summary

This paper contains the description of three new species from Dominican amber representing the first known fossil Dacetini. The current systematics of the tribe is in a very unstable status and a plausible assignment of the fossils needed a considerable amount of revisionary work on the whole tribe. The changes introduced here include 2 tribal, 4 subtribal, and 19 generic new synonyms. The classification proposed in this paper is nonetheless provisional and unsatisfactory since some genera are still characterized by weak apomorphies and two of them result paraphyletic. A cladistic analysis of the most probable generic relationships within the tribe is also presented.

The Dominican amber Dacetini are described in two extant genera as follows:

Strumigenys schleeorum n. sp. This is not particularly related to any other known species. Its mandibular morphology reflects what appears to be the beginning of an important evolutionary trend arisen convergently in several dacetine clades. Recent species with comparable mandibular organizations are also known but they regularly differ from the fossil in important structural details.

Strumigenys electrina n. sp. This species appears to be very closely related to a Recent Nearctic species (*S. ohioensis*).

Acanthognathus poinari n. sp. In our cladistic analyses the genus *Acanthognathus* appears as one of the most specialized dacetine genera and the amber species *poinari* as one of its more specialized species. To match the high number of evolutionary events that presence of such a specialized species in amber suggests, together with the minimum age determination of Dominican amber, one must assume very irregular evolutionary rates for different clades of the tribe.

Zusammenfassung

Es werden drei neue Arten von Ameisen aus Dominikanischem Bernstein beschrieben, die ersten bekannt gewordenen fossilen Vertreter der Dacetini. Die Systematik dieses Tribus ist gegenwärtig sehr unsicher, und deshalb erforderte eine einsichtige Zuordnung der Fossilien eine gründliche Revision des ganzen Tribus. Es ergaben sich Änderungen in Form neuer Synonymien, und zwar zwei auf Tribus-Ebene, vier auf Subtribus-Ebene und neunzehn auf Gattungs-Ebene. Trotzdem ist die hier vorgeschlagene Systematik noch nicht zufriedenstellend und deshalb vorläufig, weil einige Gattungen noch auf schwachen Apomorphien beruhen und zwei von ihnen paraphyletisch sind. Eine cladistische Analyse der wahrscheinlichsten Gattungsbeziehungen innerhalb des Tribus wird zudem gegeben.

Die Dominikanischen Bernstein-Dacetini werden im Rahmen zweier bis heute ausdauernden Gattungen beschrieben:

Strumigenys schleeorum n. sp. – Diese Art steht nicht in näherer Beziehung zu irgendeiner anderen bekannten Art. Die Morphologie ihrer Mandibeln spiegelt den wahrscheinlichen Beginn einer bedeutenden Entwicklungsrichtung wider, die konvergent in verschiedenen Zweigen der Dacetini eingeschlagen wurde. Rezente Arten mit vergleichbarem Bau der Mandibeln sind auch bekannt, jedoch unterscheiden sie sich regelmäßig von den fossilen in wesentlichen Einzelheiten ihrer Struktur.

Strumigenys electrina n. sp. – Diese Art dürfte mit einer rezenten nearktischen Art, *S. ohioensis*, nahe verwandt sein.

Acathognathus poinari n. sp. – In unserer cladistischen Analyse erscheint *Acanthognathus* als eine der am höchsten spezialisierten Gattungen der Dacetini, und die Bernstein-Art *poinari* wiederum als eine besonders hoch spezialisierte Art. Setzt man die erhebliche Zahl von Entwicklungsschüben, die das Vorkommen einer so hoch spezialisierten Art im Bernstein nahelegt, in Beziehung zu der geringsten Altersschätzung von Dominikanischem Bernstein, muß man sehr unregelmäßige Entwicklungsgeschwindigkeiten für verschiedene Zweige des Tribus annehmen.

Contents

1. Introduction and historical perspective . . . 2
2. The current classification of Dacetini, Basicerotini and other related genera . . . 3
3. Limits and definition of the tribe Decatini . . . 5
4. Some generic synonymies partly resulting from already available information . . 11
5. Methods of analysis . . . 16
6. Characters used in searching for generic relationships . . . 17
7. Assumptions about character evolution and character weight . . . 20
8. Results of the cladistic analysis . . . 22
9. The generic classification of the Dacetini . . . 29
10. Fossil material . . . 33
11. Description of the fossil taxa . . . 35
Strumigenys schleeorum BARONI URBANI n. sp. . . . 35
Strumigenys electrina DE ANDRADE n. sp. . . . 38
Acanthognathus poinari BARONI URBANI n. sp. . . . 41
12. Significance of the fossil records . . . 46
13. Acknowledgements . . . 50
14. References . . . 50
Appendix 1: Description of new Recent taxa significant for the generic analysis presented in this paper . . . 54
Rhopalothrix inopinata DE ANDRADE n. sp. . . . 54
Strumigenys nepalensis DE ANDRADE n. sp. . . . 57
Strumigenys assamensis DE ANDRADE n. sp. . . . 61
Appendix 2: A practical key for the identification of the Dacetini genera based on workers 64

1. Introduction and historical perspective

Members of the ant tribe Dacetini are Myrmicinae sharing to different degrees many unusual traits such as highly modified mandibles, bizarre pilosity, specialized feeding habits, reductions in the number of antennal joints, spongiform and/or lamelliform body appendages of unknown nature and function, etc., which can be unequivocally interpreted as secondary adaptations.

The monotypic genus *Hypopomyrmex* Emery, 1891, from Sicilian amber (Middle Miocene) has long been thought to be the sole known fossil member of the tribe and to represent a clade somehow intermediate between Recent members of the tribe and less specialized Myrmicinae (Emery, 1920). This idea had been already accepted with some scepticism by Forel (1892: 344) one year after Emery described the genus and Brown & Carpenter (1979), after a re-study of the single badly preserved winged gyne on which the genus is based, advanced serious doubts on this interpretation and on the phylogenetic position of *Hypopomyrmex*, which they suggest to be related to *Pheidologeton* (tribe Pheidologetini).

More recently Wilson (1985) mentions the presence of the dacetine genera *Smithistruma* and *Octostruma* (the latter is currently assigned to the tribe Basicerotini, but the synonymy of the two tribes will be proved later in this paper) in Dominican amber examined by him without explicitly describing them.

The present discovery of three different new species, undoubtedly of Dacetini in Dominican amber, estimated to be 15 to 45 million years old (Poinar, 1992), is hence of potentially great interest since it may allow the first concrete insights into some evolutionary pathways leading to one or more traits of the "dacetine morphological syndrome".

Unfortunately, the current classification of the Dacetini is far from being unequivocal at both generic and suprageneric levels, and a minimum reasonable placement of the amber fossils to be described in this paper as well as a tentative interpretation of their significance requires considerable revisionary work. It may seem easy to argue that some of the characters we employed in our analysis are likely to have a weak synapomorphic value. Actually all these characters are currently used to define dacetine genera in the literature and our main accomplishment will be showing true or potential weaknesses in the extant system. Our ambitions in writing this paper were modest: our main target was a rigorous application of logical rules to pre-existing information on characters and taxa.

Some unsound classification criteria applied to the genera of Dacetini will be corrected in this paper. In addition we will attempt a phylogenetic analysis in order to trace the most probable relationships within the tribe. We are far from regarding our results as definitive but we like to think that they should constitute the proper way to indicate strong and weak points in dacetine understanding and classification and, as such, a useful starting point for further revisionary studies.

2. The current classification of Dacetini, Basicerotini, and other related genera

We shall show later, in the definition of the tribe Dacetini in chapter 3, that all true dacetines are characterized by at least one strong synapomorphy, namely the incapacity to cross the mandibles at rest. All and only the Myrmicinae genera listed in the present chapter share this character. In the following we give a non-critical list of them, together with their tribal and sub-tribal attributions as found in the literature. Probable synonyms involving one or more of these taxa are sometimes cursorily mentioned in the literature but they have not yet been formally proposed.

Tribus Dacetini Forel (Dacetonini)

Subtribus Dacetiti Brown 1952
Acanthognathus Mayr 1877
Daceton Perty 1833

Subtribus Orectognathiti BROWN 1952
Orectognathus SMITH 1853

Subtribus Epopostrumiti BROWN 1952
Colobostruma WHEELER 1927
Epopostruma FOREL 1895
Mesostruma BROWN 1948
Microdaceton SANTSCHI 1913

Subtribus Strumigeniti BROWN 1952
Asketogenys BROWN 1972
Chelystruma BROWN 1950 a
Cladarogenys BROWN 1976
Codiomyrmex WHEELER 1916
Codioxenus SANTSCHI 1931
Dorisidris BROWN 1948
Dysedrognathus TAYLOR 1968 a
Epitritus EMERY 1869 b
Glamyromyrmex WHEELER 1915
Gymnomyrmex BORGMEIER 1954
Kyidris BROWN 1949 a
Neostruma BROWN 1948
Pentastruma FOREL 1912 a
Quadristruma BROWN 1949 b
Serrastruma BROWN 1948
Smithistruma BROWN 1948
Strumigenys SMITH 1860
Tingimyrmex MANN 1926
Trichoscapa EMERY 1869 a.

Tribus Basicerotini BROWN 1949

Basiceros SCHULZ 1906
Eurhopalothrix BROWN & KEMPF 1960
Octostruma FOREL 1912 b
Protalaridris BROWN 1980
Rhopalothrix MAYR 1870

Tribus Phalacromyrmecini WHEELER & WHEELER 1976

Ishakidris BOLTON 1984
Phalacromyrmex KEMPF 1960
Pilotrochus BROWN 1977

Most genera included in the previous list had been originally described as Dacetini or (those listed here as Phalacromyrmecini) have been regarded as related to the Dacetini by BOLTON (1983, 1984). Some of them had been separated or subsequently described in the cognate tribe Basicerotini during the last 40 years (see discussion in Chapter 3). The status of the tribe Phalacromyrmecini is more puzzling. We find mentions of this tribe by WHEELER & WHEELER (1976: 60 and 1985: 258), by DLUSSKY & FEDOSEEVA (1988: 80), and by HÖLLDOBLER & WILSON (1990: 16). Both DLUSSKY & FEDOSEEVA (l. c.) and HÖLLDOBLER & WILSON (l. c.) list the genera *Ishakidris, Phalacromyrmex,* and *Pilotrochus* as constituting the tribe. We have been unable to locate the description of this tribe both in the pertinent literature available to us and in the Zoological Record from 1960 (date of the first description of *Phala-*

cromyrmex) until today. References to such a tribe are also missing from papers where one would expect to find it, like KEMPF (1972), or BOLTON (1984). The latter author, however, offers a detailed analysis of potential apomorphies and homoplasies pertinent to the three genera and to other dacetine genera. To the best of our knowledge, hence, this tribe was never formally described and, as a consequence of this, we attribute to it the authorship WHEELER & WHEELER (1976), i. e. the oldest mention of this name we have been able to trace in the literature.

3. Limits and definition of the tribe Dacetini

The tribe Dacetini FOREL, 1892 has been last characterised on a world-wide scale by EMERY (1922). Subsequent research focused essentially on description of new genera and species and on removal of taxa from the tribe as defined by EMERY without adding new tribal characters or seriously challenging EMERY's last definition. A remarkable exception is represented by the monograph of BOLTON (1983) where a very exhaustive comparative analysis is carried out at tribal, sub-tribal, and generic levels, but the analysis is limited to the Afrotropical species only. As a result of this, most of the diagnostic characters employed by BOLTON (l. c.) are admittedly valid for the African fauna, but they can not be used with full confidence on a world-wide scale.

EMERY's (1922) diagnosis lists over a dozen potential tribal characters, but a quick examination of all of them shows immediately that only one has some chance of being considered uniquely derived within the tribe: the cordate head. In the same year, WHEELER (1922) actually used this character in his key of the world genera of ants, excluding in this way from the Dacetini the genus *Blepharidatta,* which was included in the tribe by EMERY (l. c.). Following the dichotomy of the myrmicines with cordate heads one finds all true Dacetini divided from the new tribe Stegomyrmicini, including only the genus *Stegomyrmex*. The diagnostic characters of the new tribe are (1) normally falcate mandibles as compared to specialized among Dacetini, an obvious plesiomorphy, and (2) fore wings with two closed cubital and one closed radial cell (as opposed to one closed cubital and one open radial cell in Dacetini). We concur with the exclusion of *Stegomyrmex* from Dacetini and we would add that the head of *Stegomyrmex* exhibits deep antennal scrobes like several Dacetini but can not be considered as truly cordate in shape (see also MACHADO DINIZ, 1990).

EMERY (1922: 313) divided the Dacetini into two informal groups according to the position of the antennal scrobe, over the eyes in one or under the eyes in the other. The value of this character, apparently excellent, is greatly reduced by the fact that in the dacetine genus *Acanthognathus* the scrobes are extremely reduced but oriented over the eyes and in *Daceton,* the type genus of the tribe, they are practically absent but the frontal carinae are directed under the eyes. For this reason EMERY ranged *Daceton* within the first group but with doubts.

In the following years, other genera not belonging to the Dacetini had been assigned to this tribe and BROWN (1949 c) correctly excluded two of them (*Peronomyrmex* VIEHMEYER and *Weberidris* DONISTHORPE), but he went a step further excluding from the Dacetini six known genera and a newly described one to be included in the new tribe Basicerotini. The description of the new tribe contains only one diagnostic character expressed in a generic statement that the "hairs [of Basicerotini are] not closely resembling those of the Dacetini in basic details".

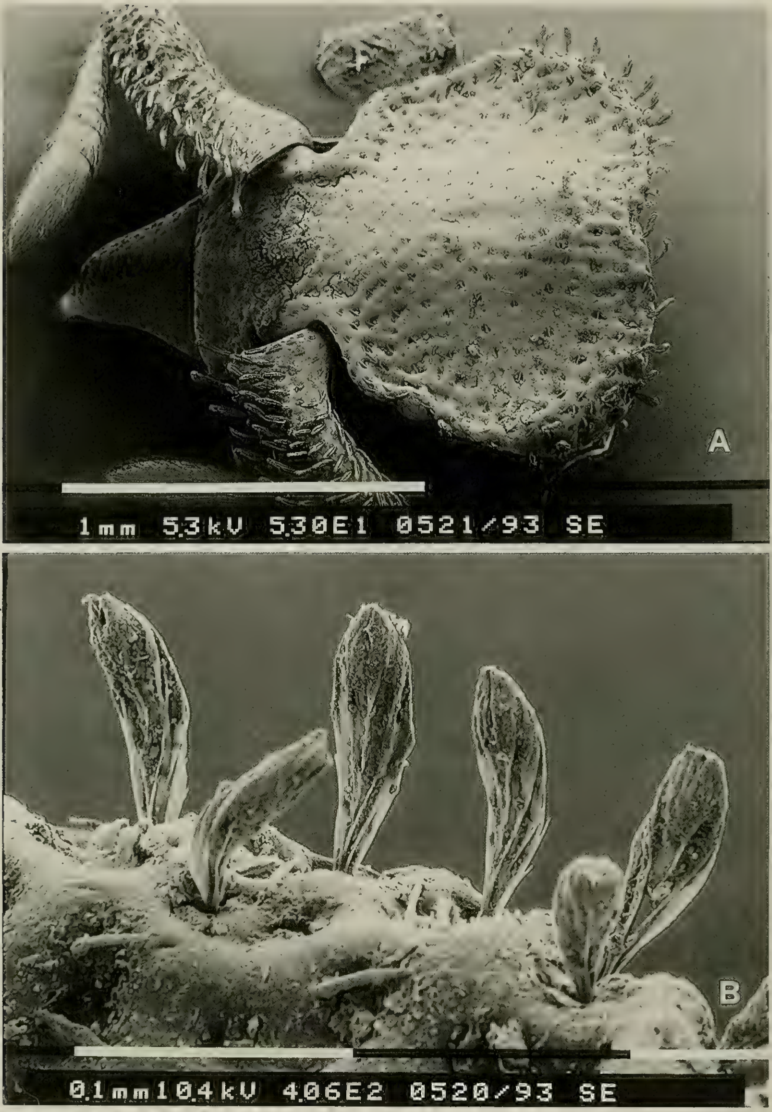


Fig. 1. *Basiceros discigerum* (MAYR). – A. Head in dorsal view. – B. Detail showing hair morphology.

A similar course of action was taken by BROWN & KEMPF (1960) who, defining the Basicerotini, state that "a somewhat similar array of bizarre seta types is found in the tribe Dacetini, but detailed comparison between superficially similar hairs from dacetine and basicerotine species reveals basic differences in microstructure". The authors, on the other hand, admit that "a few [Basicerotini] species are nearly completely hairless" (as are some Dacetini). As a matter of fact, a Ceylonese "basicerotine" new species described later in this paper as *Rhopalothrix inopinata* is equally virtually destitute of body hairs of any kind. Only the appendages bear short, non-specialized hairs similar to those known for the majority of ants. One might, of

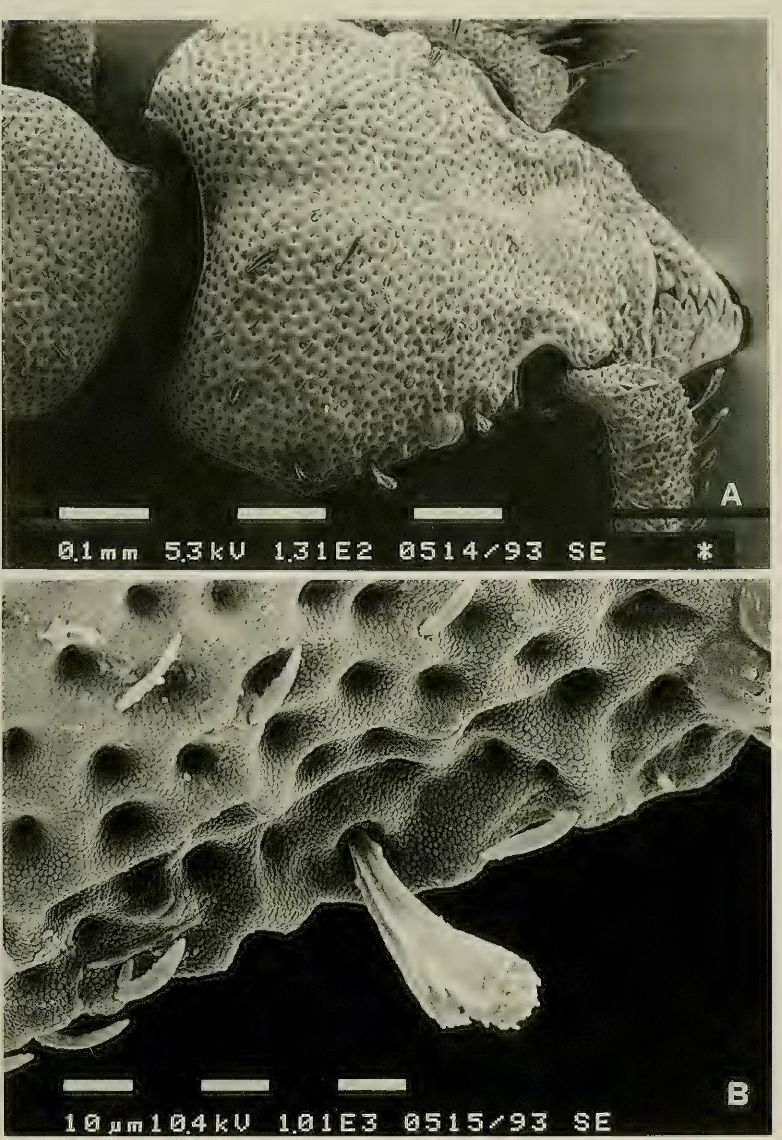


Fig. 2. *Octostruma stenognatha* Brown & Kempf. – A. Head in dorsal view. – B. Detail showing hair morphology.

course, explain these cases by secondary loss. Recently Hölldobler & Wilson (1986) published very instructive SEM micrographs of hairs of four "basicerotine" and one *Stegomyrmex* species. It is obvious that these hairs – due to their submicroscopic size – can not be the same as those referred to by Brown (1949) and Brown & Kempf (1960) who only had access to light microscopy. As a matter of fact Hölldobler & Wilson (1986) never stated that these hairs correspond to those already mentioned in the taxonomic literature, though some readers may get this impression, as neither claimed that the hairs described by them represent a previously unknown synapomorphy for the Basicerotini. According to Hölldobler & Wilson (l. c.)

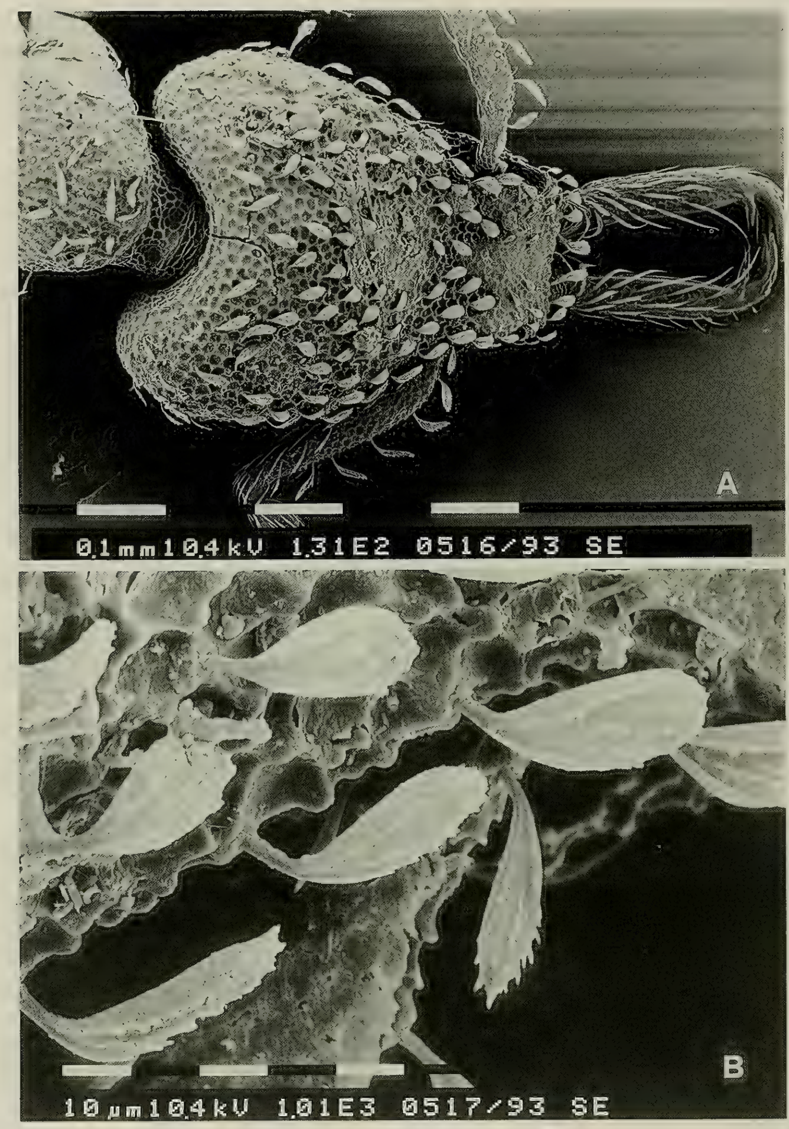


Fig. 3. *Strumigenys louisianae* Roger. – A. Head in dorsal view. – B. Detail showing hair morphology.

Octostruma batesi, in addition to "normal" clavate hairs, appears to possess previously undescribed appressed soil-holding hairs. In the same paper other hairs with the same function but with completely different morphologies are described for other basicerotine species and for *Stegomyrmex* as well. In another paper (Wheeler & Hölldobler, 1985), the soil-binding hairs of the basicerotine *Eurhopalothrix* are said to be "identical" to hairs observed to serve the same function in two species of *Zacryptocerus* (tribe Cephalotini). It may prove difficult, therefore, to maintain a tribal partition on pilosity characters alone since these characters are very likely to serve homologous functions by means of only partly homologous structures. In addition, presence of the same type of hairs in a probably closely related but extraneous genus (*Stegomyrmex*), also makes use of this character as basicerotine apomorphy questionable.

Finally, even forcing somehow the soil-binding or other hairs to be a synapomorphy of Basicerotini, there is a risk that the remaining Dacetini may be left as a paraphyletic group. Figures 1–3 show the pilosity of the head and hair details of two "basicerotine" genera (*Basiceros* and *Octostruma*) and of a "dacetine s. str." (*Strumigenys*). It should be evident that no significant differences can be observed among them. Both *Basiceros* and *Octostruma* species (Figures 1, 2), show brush hairs perfectly comparable to those of *Strumigenys* (Fig. 3). The two "basicerotines" photographed here, in addition, show very small (soil-holding?) hairs not observed in the latter genus. Since this type of hair is equally missing in the "basicerotine" *Basiceros manni* (HÖLLDOBLER & WILSON, 1986), it is obvious that presence of such hairs can not be regarded as a tribal character. In the literature there is mention of one potential synapomorphy for the "Dacetini s. str.": the presence of bifid larval hairs, as described by WHEELER & WHEELER (1954, 1960, 1969, 1973, 1976) and as noted by BROWN & KEMPF (1960). An incomplete but relatively important set of Dacetini s. str. is known in their larval morphology (40 species in 10 nominal genera, out of less than 400 described species in 27 genera presently recognised), and information about lack of bifid hairs among Basicerotini relies on examination of five species in three genera (out of some 60 species in 5 genera). In addition to the insecure sample adequacy, however, one should consider the legitimacy of considering this larval hair morphology as a synapomorphy: the flexuous and denticulate hairs of *Basiceros* and *Rhopalothrix* have been described from *Strumigenys* as well, and the deeply bifid hairs supposed to be characteristic of Dacetini s. str. occur in a wide variety of genera like *Eusphinctus, Aphaenogaster, Rhytidoponera, Carebara, Mayriella, Oligomyrmex, Paedalgus, Pheidologeton, Apsychomyrmex, Chelaner, Cataulacus, Tetramorium, Phyracaces,* and *Pristomyrmex* (WHEELER & WHEELER, 1976).

Under the present state of knowledge, considering the Dacetini as a single monophyletic tribe in a sense similar to the one employed by EMERY (1922) and WHEELER (1922) – after removal of some extraneous genera like *Stegomyrmex, Peronomyrmex* and *Weberidris* – and merging the Basicerotini in the same taxon seems to be the most reasonable course of action and this will be the one followed in the rest of this paper. Hence we propose the following tribal nomenclature (older partial synonyms resulting from catalogues omitted):

Tribus Dacetini FOREL 1892

Dacetonini FOREL 1892. Type genus *Daceton* PERTY, by inference.
Dacetonii, FOREL 1893
Dacetii, EMERY 1895
Dacetini, EMERY 1914

Dacetiti BROWN 1952. Type genus *Daceton* PERTY, by original designation. Synonymia nova.

Orectognathiti BROWN 1952. Type genus *Orectognathus* SMITH, by original designation. Synonymia nova. (= Arestognathiti, ibidem, misspelling.)

Epopostrumiti BROWN 1952. Type genus *Epopostruma* FOREL, by original designation. Synonymia nova.

Strumigeniti BROWN 1952. Type genus *Strumigenys* SMITH, by original designation. Synonymia nova.

Basicerotini BROWN 1949 c. Type genus *Basiceros* SCHULZ, by inference. Synonymia nova.

Phalacromyrmecini [no author name given], WHEELER & WHEELER 1976. Type genus *Phalacromyrmex* KEMPF, by inference. Synonymia nova.

We regard as synonyms the four subtribal names proposed by BROWN (1952) essentially for their low explanatory value and for the difficulty to include in them, alone or with the addition of new subtribes, all dacetine genera. One of these names, the Orectognathiti, contains only one genus (*Orectognathus*). In the present paper we shall show that this is the most probable fate of another subtribe, the Strumigeniti, destined to include *Strumigenys* only. The Epopostrumiti contain three genera recognised by us in this paper but they are likely to be a polyphyletic group (see later, the results of the cladistic analysis). In the nominal subtribe, the Dacetiti, we recognise two valid genera, as BROWN did, and we agree on its probable monophyly but we see no advantage in maintaining three subtribal names for four genera together with over a dozen genera in the same tribe without subtribal assignment.

At tribal level we have already documented the synonymy of the Basicerotini with the Dacetini in the first part of this chapter.

The sole known potential dacetine synapomorphy, at the present status of knowledge, remains the shape of the head, pyriform. More recently, however, a discrete number of new genera showing close morphological similarity with the Dacetini but without pyriform head have been described from tropical countries. The first to recognize a more than superficial relationship between some of these genera and the Dacetini was BOLTON (1983 and 1984). In his second paper BOLTON (1984: 31) saw "no advantage to adding yet another formal [i. e. tribal] name to the confusion" and we concur entirely with this opinion. One of these genera of the "*Phalacromyrmex* group" (*Pilotrochus*), in addition, shows a head approaching the pyriform shape and thus rendering difficult both solutions, i. e. its exclusion from the Dacetini on the basis of the shape of the head and its inclusion in a newly defined tribe in which the shape of the head results highly variable. Actually, a few species of "typical" Dacetini equally lack a pyriform head (see e. g. *Smithistruma dagon* BOLTON, 1983).

We think there is at least one character uniquely derived among all the Myrmicinae and grouping all these related genera together. This is the loss of the capacity to cross the mandibles at rest. Only one more myrmicine genus (*Tatuidris* BROWN & KEMPF, 1967) appears to be unable to cross the mandibles at rest and we do not include it among the Dacetini since the mandibles of this genus appear destitute of any kind of pointed or spiniform teeth as is the case for all remainder genera included in the Dacetini in this paper. This fact, coupled with substantial differences in habitus, suggest a different function and origin of the mandibular posture in *Tatuidris*. We define, hence, as true dacetini, all myrmicine ants opposing (not crossing) a pair of sharp, toothed or pointed mandibular blades. In the following, all ants sharing this character will be considered as Dacetini and will be compared together in an attempt to cast some light on this difficult complex of taxa. BROWN & WILSON (1957) described the Malayan-Oceanian genus *Dacetinops* as very similar in habitus to the true Dacetini but they regarded these similarities as due to convergence. BARRY BOLTON (personal communication) informed us that species of this genus can cross their mandibles to variable extents confirming in this way the convergence hypothesis already formulated by BROWN & WILSON (1957). Attempting a precise description and interpretation of some amber fossils available for the present study forced us to this broader analysis, the results of which, later, will force us to many more changes. These changes will be explained and justified step by step in the following text.

4. Some generic synonymies partly resulting from already available information

Many current dacetine genera are based on remarkable characters representing odd apomorphies of single species, the recognition of which would inevitably make paraphyletic the closest related clade. To this objective difficulty it must be added the large number of new species described in recent years which often exhibit transitional forms between extremes of characters formerly reputed to be of generic rank. At least a good proportion of the synonymies proposed here for the first time, therefore, have been already suspected or informally suggested in some papers by BROWN (1973 a), BROWN & BOISVERT (1978), BOLTON (1983), and LATTKE (1992). It is clear that to continue applying the currently dominant classification rules to all known dacetine species would imply a further proliferation of additional monotypic taxa around one or few indefinable genera containing the great majority of the species. Good candidates to further generic separation if such criteria are consistently applied are, just to make some examples, *Smithistruma terroni* (BOLTON, 1983) and the amber species to be described in this paper as *Strumigenys schleeorum*. It is significant that the last described dacetine species (*Trichoscapa inusitata* LATTKE, 1992), in spite of several characters much more unusual than others already used to separate monotypic genera, was described in an already existing genus, but not in the closest available one (*Smithistruma*), rather under *Trichoscapa* since this genus, considered monotypic until that date, bears an elder name. We shall show, later, that even this solution is likely to imply untenable generic definitions and that the older name *Strumigenys*, at the present state of knowledge, represents the most reasonable generic name to be applied to all these and many other species.

To explain the objective difficulties in dacetine classification, one should remember that the "classical" dacetine genera were essentially based on the number of antennal joints. W. L. BROWN (1948–1979), in an important set of papers only incompletely cited here, criticized with right the indiscriminate use of this character which is, nonetheless, still widely employed. As a matter of fact, the antennal segmentation may represent a very easy, practical and clear-cut character to split a number of dacetine genera, though cases of infrageneric and infraspecific variability are known. BROWN (l. c.) proposed several taxonomic changes and based most of his generic revisions on the mandibular shape. In retrospect, the many new species described since the beginning of his revisionary work seem to show that the shape of the mandibles is even more variable and less suitable than the antennal segmentation in tracing generic boundaries. Contrary to some statements repeated in the literature, we are convinced that the plesiomorphic condition of the dacetine mandibles is triangular in shape and armed with two series of denticles opposing each other on the masticatory borders (among other reasons, this is the condition found in any conceivable sister group of the Dacetini). From this character state, the tendency to evolve longer and more slender mandibles, along with a reduction in number and/or size of the medial and basal teeth up to their complete loss, often accompanied by hypertrophy of one, or a fork of two or more distal teeth, occurred several times independently in different clades. Within the current dacetine classification this parallel, repeated morphocline can be observed within *Smithistruma*, *Rhopalothrix*, and the related genera *Serrastruma* and *Cladarogenys*. In this paper we shall add other examples. As a result of all this, the Dacetini appear to contain a reduced number of genera with most species concentrated in the genus *Strumigenys* only. We can not exclude that the discovery of new characters may permit the definition of additional genera within the tribe. In this case some of these genera will be properly named using one or more of the available names that we regard as synonyms here. We have no difficulties in admitting that we searched for such new characters but in vain. At the present state of knowledge, the classificatory position we assume in this paper is still very tolerant and very conservative in comparison with the standard accepted today for the remaining ants. The classification we adopt in this paper is very close to the one already informally suggested by Brown (1973 a: 35). The sole novelties not foreseen in Brown's paper and introduced here for the first time are the synonymies Basicerotini = Dacetini and *Trichoscapa* = *Strumigenys*. In spite of our best efforts we have been unable to find a single valid reason to rescue these two names.

Strumigenys Smith, 1860, J. ent. 1: 71. Type species *Strumigenys mandibularis* Smith.

Neostruma Brown, 1948, Trans. Amer. ent. Soc. 74: 111. Type species *Strumigenys crassicornis* Mayr. New Synonymy. This genus is based on small differences in mandibular dentition as compared with *Strumigenys*. Considering the variability in dacetine mandibular morphology known today, the generic validity of *Neostruma* on the basis of this sole character appears fragile, to say the least. If, on one hand, the monophyly of the six Neotropical species included in this genus needs confirmation but appears plausible, a hypothetical retention of *Neostruma* as generically separate from *Strumigenys* would made the latter paraphyletic.

Quadristruma Brown, 1949, Trans. Amer. ent. Soc. 75: 47. Type species: *Epitritus emmae* Emery. New Synonymy. The distinction between *Quadristruma* and *Strumigenys* relies exclusively on the number of antennal joints (4 and 6 respectively). This same difference in antennal counts has been already universally recognised as not worthy of generic separation for several phylogenetically close species of *Epitritus* and *Smithistruma*. The synonymy between *Quadristruma* and *Strumigenys*, though not formally proposed, has been already suggested by Bolton (1983: 400).

Epitritus Emery, 1869, Bull. Soc. ent. Ital. 1: 136. Type species *Epitritus argiolus* Emery. New Synonymy. The synonymy of *Epitritus* with *Strumigenys* contrasts one of the most established ideas in recent dacetine classification: the division of genera on the basis of the presence/absence of an apical mandibular fork. Theoretically, a true fork should be present only in *Strumigenys, Neostruma,* and *Quadristruma*. All remaining "Dacetiti" should not possess this structure. Curiously enough, nobody ever defined what a true apical fork should be. The major source of information on the subject remains Brown (1949 b) who, while separating *Quadristruma* from *Epitritus*, attributes to the former a "true apical fork of two spiniform teeth as in *Strumigenys*". The figure in Brown's paper compares the mandibular morphology of *Quadristruma emmae* with the one of *Epitritus argiolus* (the type species of the genus *Epitritus*) in a convincing way. Nine years later, Brown (1958 a) described the Japanese *E. hexamerus*, a species coupling an undoubted general habitus of *Epitritus* with a mandibular dentition fitting Brown's former definition of *Quadristruma* (Fig. 4). Brown, however, noticed the importance of this discovery and added that similar morphologies are present by convergence in *Heptastruma* (= *Rhopalothrix*) and in *Strumigenys chapmani* (Brown, 1954). Figures 4 and 31, in fact, show the near identity of structure for *E. hexamerus* and *Rhopalothrix inopinata*. We concur entirely with Brown (1958 a) in interpreting the presence of this structure in isolated species of different "genera" as due to pure convergence but, in addition, we regard this conclusion as the main reason for not considering the presence/absence of the fork as a valid generic character. No other known characters can be claimed to separate the species currently included in *Strumigenys* from those of *Epitritus*.

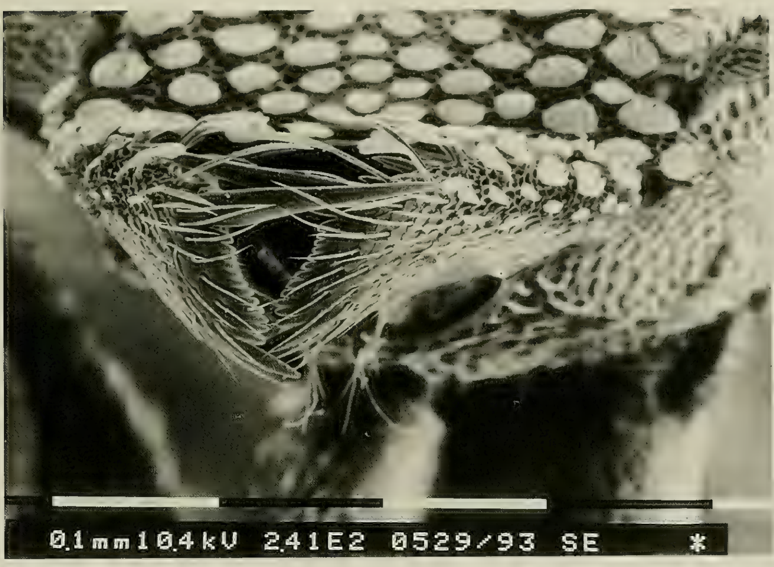


Fig. 4. *Strumigenys hexamera* (Brown), new combination. Anterior view of the closed mandibles showing the presence of a dorsal and a ventral pointed tooth forming together an apical fork.

Dysedrognathus Taylor, 1968 a, J. Aust. ent. Soc. 7: 132. Type species *Dysedrognathus extemenus* Taylor. New Synonymy. This genus contains only one species from Singapore described as "close to *Epitritus*. . . and falling within the scope of its diagnosis in all details except the mandibular structure". *D. extemenus*, in fact, possesses triangular mandibles with a row of denticles on their masticatory borders. We have already said that, contrary to other literature statements, we consider this to be the plesiomorphic condition for the dacetines. Even supposing that our interpretation is wrong (i. e. the elongated mandibles with "fork" being the plesiomorphic condition and the triangular mandibles of *Dysedrognatus* being apomorphic), separating *Dysedrognathus* as a valid genus on the basis of this "apomorphy" would leave *Strumigenys* without apomorphic characters.

Trichoscapa Emery, 1869, Ann. Accad. Aspir. Nat. 2: 24. Type species *Strumigenys membranifera* Emery. New Synonymy. Brown (1973 a) already foresaw that most dacetine genera should be merged under the oldest available name, i. e. *Trichoscapa*. This point of view had been already accepted and practiced by Lattke (1992). Brown's prediction, however, concerned only the "short mandibulate" dacetines, as opposed to the "long mandibulate" ones. The idea of maintaining this separation based on mandibular length is appealing when studying limited samples of species and most authors attempted to quantify it by computing a Mandibular Index (MI) in which the absolute length of the mandibles is normalized to absolute head length. Unfortunately, MI shows a great variability: among African species it ranges continuously between 7 and 69 (26–50 in the "long mandibulate" *Strumigenys*) without showing clear-cut generic patterns (Bolton, 1983) and it may well reach values over 120 among Neotropical *Strumigenys* (see e. g. Brown, 1958 b). In the previous pages we already synonymized a "short mandibulate genus" (*Dysedrognathus*) with a "long mandibulate" one (*Strumigenys*) on purely phylogenetic arguments. To the phylogenetic incongruency and to the practical difficulty in defining a boundary between long and short mandibles, one should add that the subjective appreciation of long or short mandibles depends not only on true mandibular length but on mandibular width as well, as already noted by Bolton (1983: 353). Normalizing the mandibular length to their width instead than to head length, however, besides implying practical difficulties in taking standard measurements, would further contribute to clustering together traditional genera formerly considered separate and already synonymized in this paper, like *Epitritus* and *Strumigenys*. Further examples of the continuous range of mandibular shapes will be given later in this paper while discussing the synonymy of other genera. The value attributed here to mandibular length corresponds roughly to the one already established in the older dacetine classification of EMERY-WHEELER where most "short mandibulate" genera were grouped within *Strumigenys* under the subgenus *Cephaloxys* (a preoccupied name).

Cladarogenys BROWN, 1976, Pilot Register Zool.: 33. Type species *Cladarogenys lasia* BROWN. New Synonymy. The single species described in this genus is another good example of the difficulty of the distinction between long and short mandibulate dacetines. Although its mandibles could be regarded as long, the general affinity with short mandibulate species currently included in "*Serrastruma*" is also evident. BOLTON (1983: 353) had already suggested its synonymy with the latter "genus" in spite of the mandibular difference but without formally proposing it.

Serrastruma BROWN, 1948, Trans. Amer. ent. Soc. 74: 107. Type species *Strumigenys simoni* EMERY. New Synonymy. This genus is linked to *Strumigenys* by means of *Cladarogenys* (q. v.), already synonymized with the former.

Smithistruma BROWN, 1948, Trans. Amer. ent. Soc. 74: 104. Type species *Strumigenys pulchella* EMERY. New Synonymy. Most recent literature emphasizes the difference between *Serrastruma* and *Smithistruma* on the basis of the absence of a basal lamella in the mandibles of *Serrastruma*. This character is wholly visible in the 11 African species currently included in *Serrastruma* but it is much less so in some *Smithistruma* where the lamella is indistinguishable from the basal tooth (e. g. *Smithistruma rostrata*). The gap in mandibular dentition postulated between the two genera and claiming >20 denticles in *Serrastruma* and ≤17 denticles for *Smithistruma* is fully trespassed by the inclusion of "*Cladarogenys*" in "*Serrastruma*" as already suggested by BOLTON (1983: 353), as "*Cladarogenys*" *lasia* possesses a basal lamella and a row of some 14–15 minute denticles. BROWN and BOISVERT (1978: 201) had already suggested that *Smithistruma* should be treated as a synonym of *Trichoscapa*.

Glamyromyrmex WHEELER, 1915, Bull. Mus. comp. Zool. 59: 487. Type species *Glamyromyrmex beebei* WHEELER. New Synonymy. The generic validity of this taxon had been doubted previously by BROWN (1973 a: 35), and BOLTON (1983: 321) suggested that it should be considered a synonym of "*Smithistruma*" (q. v.). We agree entirely and perform here the easy task of doing what had already been suggested.

Dorisidris BROWN, 1948, Trans. Amer. ent. Soc. 74: 116. Type species *Strumigenys nitens* SANTSCHI. New Synonymy. This genus, originally described as intermediate between *Glamyromyrmex* and *Strumigenys*, is, as such, an additional proof of some of the new synonymies we are proposing in this paper.

Chelystruma BROWN, 1950, Trans. Amer. ent. Soc. 76: 33. Type species *Glamyromyrmex lilloana* BROWN. New Synonymy. As for *Glamyromyrmex*, the generic validity of *Chelystruma* had already been doubted by BROWN (1973 a: 35) and its synonymy with *Glamyromyrmex* was already suggested but not formally proposed by BOLTON (1983: 321).

Codiomyrmex WHEELER, 1916, Bull. Mus. comp. Zool. 60: 326. Type species *Codiomyrmex thaxteri* WHEELER. New Synonymy. The validity of this genus, comprising only two Neotropical species, was also questioned by BROWN (1973 a: 35). BOLTON (1983: 321) suggested its synonymy with *Glamyromyrmex*. Its pretended apomorphies are (1) swollen mandibles, present also in *Glamyromyrmex tetragnathus*, and (2) a short head. Actually, the head of the type species (*Codiomyrmex thaxteri*) is much longer than, e. g., those of *Glamyromyrmex sistrurus* or *G. africanus* (see BOLTON 1983, figs. 24 and 27).

Codioxenus SANTSCHI, 1931, Rev. Ent. 1: 278. Type species *Epitritus simulans* SANTSCHI. New Synonymy. The single Cuban species included in this genus differs from a "traditional *Glamyromyrmex*" only in having 4 instead than 6 antennal joints. The inadequacy of this character in separating dacetine genera has already been shown by BROWN and BOISVERT (1978), BOLTON (1983), and in this paper.

Gymnomyrmex BORGMEIER, 1954, Rev. Bras. Biol. 14: 279. Type species *Gymnomyrmex splendens* BORGMEIER. New Synonymy. The six species comprising this genus are all Brazilian and are characterized by an elongate head and a hairless head and trunk, a combination of characters also recognizable in other Dacetini, like *Pentastruma canina* (BROWN and BOISVERT 1978). BROWN (1973 a: 35) suggested that *Gymnomyrmex* should be a synonym of *Trichoscapa* (= *Strumigenys*) and we can only concur with his opinion.

Kyidris Brown, 1949, Mushi 20: 3. Type species *Kyidris mutica* Brown. New Synonymy. This genus, rather than by one clear apomorphy, is separated by means of a combination of characters, namely the mandibular morphology, not dissimilar from the one known from *Gymnomyrmex* or *Pentastruma*, absence of propodeal spines, known in several *Strumigenys* species, and an impressed propodeal groove, a condition commonly found in "*Serrastruma*". Considering the paramount variability demonstrated in *Strumigenys* in this paper it seems difficult to maintain *Kyidris* as a separate genus on a logical base.

Pentastruma Forel, 1912, Ent. Mitt. 1: 50. Type species *Pentastruma sauteri* Forel. New Synonymy. Previously Brown (1973: 75) and Brown & Boisvert (1978: 201) suggested that this genus should be considered as a synonym of *Trichoscapa*. We can only agree.

Tingimyrmex Mann, 1926, Psyche 33: 104. Type species *Tingimyrmex mirabilis* Mann. New Synonymy. The single Bolivian species described in this genus could be reasonably considered different enough from other known Dacetini to deserve generic separation. The sole difficulty in this course of action is that the remaining *Strumigenys*, in this way, would constitute a paraphyletic group.

Asketogenys Brown, 1972, Psyche 79: 23. Type species *Asketogenys acubecca* Brown. New Synonymy. Considerations similar to those already applied to *Tingimyrmex* can be easily extended to *Asketogenys*. This monotypic genus was based on the two following characters, mandibles with a multidentate apical fork and a laterally marginate trunk. At this point of our discussion we don't need to insist further on the poor generic value of the mandibular morphology. The marginate trunk is present in a few other otherwise "normal" African *Strumigenys* which have been formerly grouped under "*Glamyromyrmex*" and in some Neotropical "*Gymnomyrmex*". *Asketogenys* was described from S. Asia (Malaya) from where no species with marginate trunk are known: a second Asian *Strumigenys* showing this character but with entirely different mandibular morphology will be described in the appendix of this paper as *Strumigenys assamensis*.

Colobostruma Wheeler, 1927, Quart. Rev. Biol. 2: 32. Type species *Epopostruma leae* Wheeler.

Mesostruma Brown, 1948, Trans. Amer. ent. Soc. 74: 118. Type species *Strumigenys turneri* Forel. New Synonymy. *Colobostruma*, originally based on the peculiar morphology of a single gyne never more collected since the original description, proved afterwards to exhibit striking apomorphies in the worker caste which bears remarkable wing-like expansions on the sides of the petiole and postpetiole. *Mesostruma* was separate from *Colobostruma* to include species exhibiting the plesiomorphic condition, i. e. wing-like expansions absent either from the petiole only, or from both, petiole and postpetiole.

We would only add that we are ready to accept the point of view of non-cladist taxonomists refusing our paraphyly arguments and, hence, maintaining this last and a few other generic names as valid. Our main target, however, remains understanding the relationships and possible evolutionary patterns of the Dacetini. And this goal is not going to benefit in the slightest way from the separation of three or four genera containing only one or a few species each.

The generic synonymies proposed here are destined to imply over 170 binomial new combinations or emendations, essentially for the species transferred to *Strumigenys* from the genera sunk into its synonymy. At least some of these generic transfers will imply new homonyms as well. We refrain from introducing these changes here for the following reasons:

1. We are convinced that such species-level changes would find much better place within a complete revision of all the species involved and such a revision is far beyond the scope of the present paper.
2. Our incapacity to split *Strumigenys* into two or more sound genera should not be regarded as the final word on this genus. We still hope that a student more gifted

than we are may be able to find credible generic synapomorphies for groups of species to which already available generic names will be applied.

3. The status of our newly interpreted *Strumigenys* as well as that of other dacetine genera treated here is far from being fully understood and freed from criticisms and doubts about their meaning, limits, and validity. Some characters currently used, like the palpal formula, need confirmation from a broader sample of species dissected. Other genera resulting from the literature and still separate by us in this paper appear without apomorphies (e. g. *Epopostruma*), or are based on weak apomorphies (e. g. *Eurhopalothrix, Protalaridris*).

In an attempt to advance at least a step our knowledge on dacetine classification and probable evolutionary trends we performed the cladistic analysis of the genera actually recognizable within the Dacetini and we shall present the results in the following sections.

5. Methods of analysis

A strict cladistic approach has been adopted in this paper in identifying genera and their probable relationships. We stress that, independent of personal beliefs in taxonomic schools, the present status of dacetine classification contains so high a number of contradictory evaluations of the same (set of) character(s) that this course of action appears as the sole approach allowing at least a certain amount of clarity.

The following computer programs have been used for this paper: the search for the most parsimonious tree(s) was performed by PAUP 3.1.1 (SWOFFORD, 1993); evolutionary tracing of significant characters and their graphic display have been obtained by MacClade 3.01 (MADDISON & MADDISON, 1992).

The search for the shortest tree(s) was always performed by the mathematically exact branch-and-bound algorithm (HENDY & PENNY, 1982).

In tracing the most probable character evolution, we regularly reconstructed the character states for the internal nodes of our cladograms by means of the ACCTRAN (= accelerated transformation) optimization model which maximizes evolutionary reversals over parallelisms.

For the outgroup comparison, given the very insecure status of the suprageneric classification of all the Myrmicinae, we did not dare a serious guess on the most probable sister group of the Dacetini. EMERY (1920) proposed the otherwise specialized tribe Attini to represent the closest relatives of the Dacetini. This idea remains a plausible guess and the only hypothesis on their relationships available to date.

An exact identification and definition of the sister group of the tribe is far beyond the scope of the present paper since it would imply a complete generic and tribal revision of the whole subfamily Myrmicinae. EMERY's hypothesis that the Attini are the sister group of the Dacetini (characterized by the pyriform head), offers the advantage that at least one remaining apomorphy still characterises the Attini: the great reduction or loss of pterostigma.

Because of these insecurities, we included in the analysis the following outgroups in addition to the Attini:

Stegomyrmex (Stegomyrmecini): this genus has been long considered a dacetine; it shares with several dacetine genera some superficial morphology and with the "Basicerotini" the soil-binding pilosity.

Calyptomyrmex (Meranoplini): this is another highly specialized myrmicine genus and its consideration among the outgroups has been used as a working hypothesis.

Superficial similarities between *Calyptomyrmex* and the Dacetini may be imputable to homoplasy, but, a posteriori, this genus appears to be closer to the Dacetini than *Stegomyrmex*, another outgroup which had long been included among Dacetini.

6. Characters used in searching for generic relationships

The great majority of the genera dealt with in this paper differ from each other in the combination of a restricted number of characters. Presence or absence of the same character, in addition, has been often evaluated in a different way in different genera.

The whole classification of the Dacetini is based exclusively on worker characters which – as a general rule – match quite well the gyne morphology. Dacetine males are too poorly known to allow delimitation of generic boundaries in a credible way.

The sole potentially significant larval character already mentioned in section 3, namely the presence or absence of bifid larval hairs, has been also included in the data matrix.

Most of these characters appear much more visible and of greater magnitude than other characters used in ant generic classification. Their exceptional appearance is compensated by a broad range of variation in which each character appears to fluctuate in a way completely independent from the others. In fact, if it might appear reasonable to order the genera considered here along a morphocline expressing e. g. their progressive reduction of the number of antennal joints, this ordering sharply contrasts with the variation of mandibular morphology and other characters. On the other hand, ordering these ants according to the progressive mandibular specialization, for instance, contrasts with the most probable evolution of the palpal formula, with the position of the antennal scrobes, etc.

The characters we used for the cladistic analysis represent the best we have been able to extract from the present knowledge about Dacetini. In spite of a number of weak points we regard them as quite rational but a great deal of feebleness remains because of their reduced number. This reduced number of characters (10 characters for 15 ingroup taxa) is nonetheless slightly misleading due to the high proportion of multistate characters. The ratio number of character states / number of taxa is 2.2.

No efforts have been made to list generic autapomorphies at this level of the analysis; these will be listed and described later when necessary.

Only the features described in the following and reported here with their respective coding are recognized as having potential synapomorphic value at generic level:

1. Head pyriform (1) or of different shape (0). This is the dacetine synapomorphy resulting from the classic literature, absent only among the outgroups, in some *Strumigenys* (see e. g. *S. inusitata*) and among most genera considered as of doubtful affinities in the recent literature.
2. Antennal scrobes present (1) or absent (0).
3. Eyes absent (0), dorsolateral (1), lateral (2), or ventral (3).
4. Number of antennal joints 12 (0), 11 (1), 10 (this state is not [yet?] recorded among the clade(s) considered in this paper) (2), 9 (3), 8 (4), 7 (5), 6 (6), 5 (7), or 4 (8). This is the main character on which most traditional classification of the Dacetini was based. We agree on the weak evolutionary value of this character as demonstrated recently by its intraspecific variability in some *Strumigenys* species and we shall add further examples of this variability in this paper. Species of "*Epitritus*" (=

Strumigenys) are now known to exhibit either 4 or 6 antennal joints independent of their presumable phyletic relationships. But most variability in counts of antennal joints is concentrated among species previously included in "*Smithistruma*". Brown (1973 a) was the first to report the presence of individual specimens of *Strumigenys baudueri* (normally with 6-jointed antennae) with complete fusion of the antennomeres III, IV and V, resulting in 4-jointed antennae. Similar specimens of the same species have been collected by one of us (CBU) at Sirolo (Ancona, Central Italy) in a nest where individuals with 6 and with 4 antennal joints coexisted. Until recently, the 4-jointed antennae of isolate individuals of *S. baudueri* have been regarded as a rare specific monstrosity and three African species with 4-jointed antennae had been separate in the genus *Miccostruma* on the basis of this sole character. Bolton (1983), adding four new Ethiopian species with 4-jointed antennae, showed that this fusion of antennal joints is relatively common among African species and not worthy of generic separation. In the appendix of this paper we will describe *Strumigenys nepalensis* from Nepal, a species with probable African affinities independent of antennal segmentation (it belongs to a species group of "normally" antennate *Strumigenys*) but equally exhibiting 4-jointed antennae. In the same appendix we will describe also *Rhopalothrix inopinata* n. sp. from Sri Lanka. Species of *Rhopalothrix* are known to have 7-segmented antennae but our new species shows fusion of segments V + VI and appears as 6-segmented.

We are nonetheless convinced that transition, e. g., between the 12 antennal joints of *Basiceros* and the 6–4 (maximum generic and absolute formicid minimum known) of *Strumigenys*, still implies a considerable amount of evolutionary change worth taking into account. This view, in spite of current criticisms on the use of antennal segmentation in dacetine classification, persists in established opinions about dacetine phylogeny (on which we do not agree). Just to make an example, one of the few undoubted facts unanimously resulting from the literature is that "primitive" dacetines are those exhibiting the highest antennal counts since these counts coincide with or are closer to the 12-segmented myrmicine and formicid ground plan. This hypothesis appears plausible, but it is contradicted when other characters are considered at the same time, which we will do later in this paper.

5. Funiculus without abnormally developed joints (0), with the last two joints much longer than the others (1), with only the last joint much longer than the others (2), or with the second joint enormously developed (3). We have been reluctant to include this character in the data matrix due to its possible correlation with character 4. It is intuitive, in fact, that abnormal development of one funicular joint may be due to fusion of two "normal" joints. If this simple hypothesis was true, one should be able to see some kind of correlation between the presence of abnormal funicular joints and total number of funicular joints. However, if such a correlation exists it is not very evident since elongation of the last or of the last two antennal joints is found mostly in multimerous antennate genera like *Octostruma, Protalaridris, Rhopalothrix, Acanthognathus,* and *Phalacromyrmex*. In addition, at least in a few instances, this character appears to represent a strong and credible generic autapomorphy (e. g. state 3 in *Orectognathus*), and it is for this reason that we include it.

6. Mandibles crossing (0) or opposing (1) each other at rest. State 1 of this character represents the sole known potential synapomorphy for all the taxa dealt with in this paper.

7. Mandibles opposing a large portion of the masticatory margin (0), or opposing only an apex (1). The apex may or may not be differentiated in a fork. This character description is the best coding we have been able to formulate in order to retain in the data matrix the widespread idea of the division between ”long and short mandibulate” Dacetini. We already criticised the use of this character in splitting genera within *Strumigenys*, but, in a working hypothesis similar to the one adopted for the antennal segmentation, we will test the usefulness of this character within other clades of the Dacetini.

8. Number of maxillary palp joints 5 (0), 4 (1) (this state was not observed among the ants included in the analysis), 3 (2), 2 (3), or 1 (4).

9. Number of labial palp joints 3 (0), 2 (1), or 1 (2). This character and the previous one must be used with great caution due to the small number of specimens dissected. For instance, all of what is known on the basicerotine palpal formula is drawn from the paper by Brown & Kempf (1960) which give palpal counts for four species in three genera. One of these genera (*Octostruma*), on the basis of its sole dissected species (*O. inca*) is reported to have the palpal formula 2,2. In the course of the present study we dissected two workers of *O. stenognatha* and we found the palpal formula to be 1,1. *Octostruma*, hence, has been coded as polymorphic for this character in our data matrix. For the purpose of the cladistic analysis we must admit that in a number of cases we have been forced to accept the current practice of extrapolating to a whole genus palpal counts drawn from some of its members only.

10. Larval hairs at least in part bifid (1), or not (0). Presence of bifid larval hairs is a potential synapomorphy of the former tribe Dacetini s. str. Absence among ”Basicerotini” may need to be confirmed by examination of more material. Actual presence/absence of bifid hairs among the genera considered here is coded according to Wheeler & Wheeler (1954–1983).

Tab. 1. Matrix with the presence/absence of the characters described in text and of their states among the recognized genera of Dacetini and the outgroups.

	Characters									
Taxa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acanthognathus	1	0	2	1	1	1	1	0	0	1
Basiceros	1	1	2	0	0	1	0	3	2	0
Colobostruma	1	0	1	6	2	1	0	0	0	1
Daceton	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
Epopostruma	1	1	1	6	2	1	1	0	0	1
Eurhopalothrix	1	1	2	5	0	1	0	4	2	0
Ishakidris	0	1	2	3	1	1	0	3	1	?
Microdaceton	1	0	1	6	0	1	1	2	1	?
Octostruma	1	1	2	4	2	1	0	3+4	1+2	?
Orectognathus	1	0	2	7	3	1	1	0	0	1
Phalacromyrmex	0	1	3	1	1	1	0	2	1	?
Pilotrochus	1	1	3	4	1	1	0	?	?	?
Protalaridris	1	1	2	3	1	1	1	?	?	?
Rhopalothrix	1	1	0+1	5+6	2	1	1	?	?	0
Strumigenys	0+1	1	3	6+8	1+2	1	0+1	1	2	1
Stegomyrmex	0	1	3	0	0	0	0	?	?	?
Calyptomyrmex	0	1	2	0	0+2	0	0	3	1	1
Attini	0	0+1	2	1	0	0	0	0+1+2	1+2	0

The distribution of these character states among the taxa considered for the analysis is given in Table 1.

7. Assumptions about character evolution and character weight

For the cladistic analysis only presumably ”important” potential synapomorphies affecting clades commonly reputed as being of generic rank have been considered. For this reason we preferred to code our characters as ordered. This way of coding does not affect binary characters but, for multistate characters, it implies, e. g., that transition between 12 and 6 antennal joints will be computed as 6 evolutionary steps corresponding to the loss of the 12th, 11th,. . .7th joints respectively. Evolutionary inversions in which a clade with a low number of joints may re-acquire an originally lost higher number are permitted but each secondarily acquired joint is equally computed as an additional evolutionary step.

Although this model of step by step evolution appears to be plausible for the characters we employed, it has, on the other hand, the drawback of overweighing multistate characters as compared with binary ones. To avoid this disadvantage which could greatly affect the results in the case e. g. of the number of antennal joints, we adopted a method of weighting as objective as possible. Each character was given equal weight (100) regardless of its number of states. In this way gain (or loss) of the antennal scrobes is weighted 100 as the reduction of the number of antennal joints from 12 to 4 or the reduction of maxillary palpomeres from 5 to 1. This kind of *a priori* weighting based on the individual character variability implies that loss (or

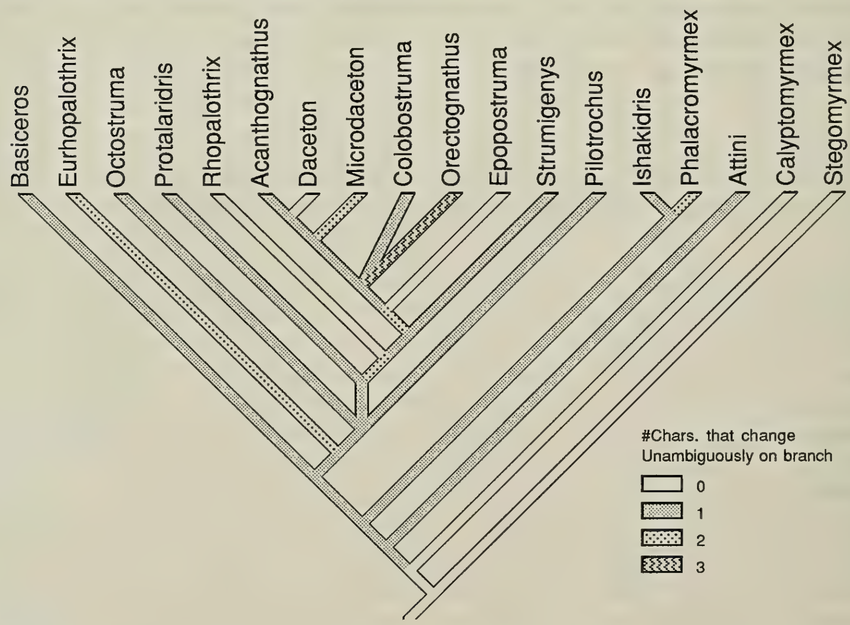

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
#Chars. that change
Unambiguously on branch
0
1
2
3

Fig. 5. Cladogram illustrating the probable phylogeny of the Dacetini as resolved in this paper. The three taxa to the right (Attini, *Stegomyrmex* and *Calyptomyrmex*) are outgroups. Partially polytomous strict consensus tree derived from 9 equally most parsimonious trees. The different patterns on the branches indicate the number of apomorphies recognizable for each branch.

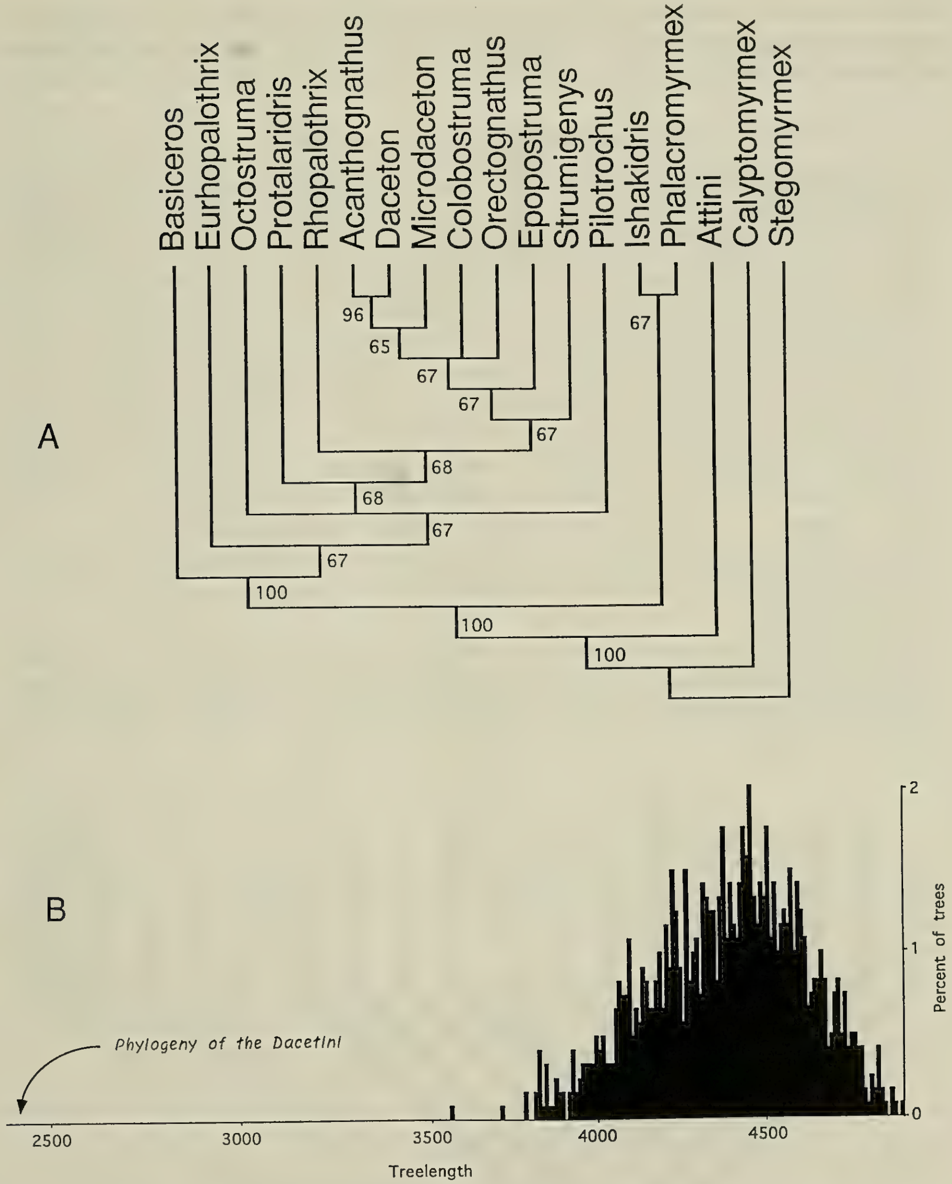


Fig. 6. Some indications on the reliability of the tentative dacetine phylogeny drawn from the data of Table 1. – A. Same cladogram as in Fig. 5 obtained here as 50% majority rule tree from 1,000 bootstrap replicates. For the bootstrap analysis the characters have been sampled according to their weight. The figures on the internal branches indicate the percent of presence among all replicates. – B. Relative frequency distribution of the length of 10,000 randomly equiprobably generated trees drawn from the data matrix of Table 1. The tree proposed in Fig. 5 as dacetine phylogeny is much shorter than any random tree in a highly significant way.

gain) of one single antennomere, for example, will be weighted 13 (i. e. 100 [= unit character value]/ 8 [= states for this character]) and loss (or gain) of one palpomere will be weighted 25 (i. e. 100 [= unit character value]/4 [= states for this character]).

8. Results of the cladistic analysis

Our analysis of the Dacetini genera resulted in 9 equally most parsimonious trees. The corresponding strict consensus tree together with a graphic display of the number of evolutionary changes at each branch are shown in Figure 5. All these trees share a Consistency Index of 0.646 (Rescaled CI = 0.481), a Retention Index of 0.745, a Homoplasy Index of 0.620 and, accounting for the polymorphism of terminal taxa, a length of 2426, or 65 with unweighted characters. As one can see, the coexistence of 9 equally short trees is due to two partially unresolved clades resulting in two trichotomies in the consensus tree. These are the clade (*Octostruma, Pilotrochus*, (*Rhopalothrix, Acanthognathus, Daceton, Microdaceton, Colobostruma, Orectognathus, Epopostruma, Strumigenys*)) and, within the former, the clade (*Orectognathus, Colobostruma*, (*Microdaceton*, (*Daceton, Acanthognathus*))). Given the limited number of characters we have been able to use, the admitted weakness of some of them, relatively great tree length, and low consistency index, we would not put an excess of confidence in these results but we like to retain them as a useful working hypothesis.

The characters we used in our analysis appear nonetheless to possess a considerable, significant, hierarchic structure since generation of 10,000 random equiprobable trees on the basis of our data matrix gave a tree length variable between 3530

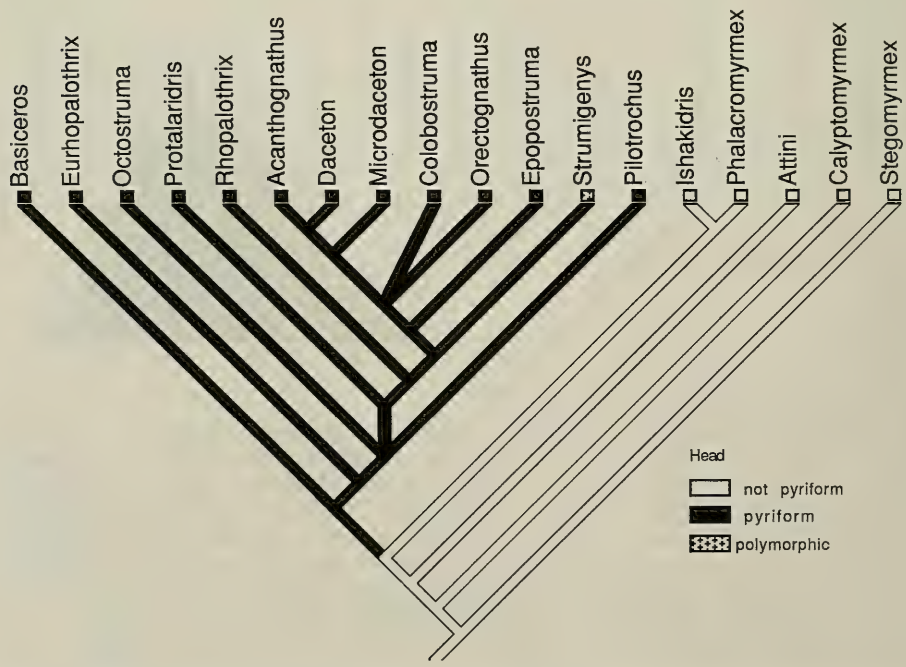

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Head
not pyriform
pyriform
polymorphic

Fig. 7. Most parsimonious reconstruction of the evolution of the shape of the dacetine head according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

and 4880 (Fig. 6 B) as compared with 2426 for our cladogram. A bootstrap analysis of the same data produced the same cladogram as in Fig. 5, though, in it, only three ingroup branchings appear in frequencies greater than the conventional statistical limits (Fig. 6 A).

We tested the reliability of the phylogeny previously established by BROWN & WILSON (1959) by using the characters already found in classical papers on the subject. The sole „traditional" character omitted by us here is the presence/absence of the apical fork which, since it has only been used to split genera within or close to *Strumigenys*, does not affect the general picture. We have re-analysed our data matrix (see Table 1) by inputting a partially unresolved constraint tree of the form ((*Basiceros, Eurhopalothrix, Octostruma, Protalaridris, Rhopalothrix*), (((*Acanthognathus, Orectognathus*), *Daceton*), (*Microdaceton*, (*Epopostruma, Colobostruma*))), *Strumigenys*), (*Pilotrochus, Phalacromyrmex, Ishakidris*)). This constraint allows the construction of 945 compatible cladograms. The 20 most parsimonious ones among them have a length of 79 with unweighted characters (i. e. they need a minimum of 14 additional steps), and, with weighted characters, the 5 shortest ones have a length of 2700 (i. e. they are ca. 15% longer than those proposed here).

Hence, in terms of parsimony, our tentative phylogeny represents an improvement of 15–20% when compared with previous ones. We would like to stress that the modern techniques of cladistic analysis employed here offer more plausible evolutionary reconstruction for the following two important characters at least:

1. All Dacetini genera with specialized mandibles appear to be derived from an ancestor with denticulate mandibles, as are the majority of the remainder myrmicine genera (Fig. 13). Until now most of these genera (e. g. *Daceton, Acanthognathus*) had been considered „primitive" only because of their antennal segmentation, a character universally considered of poor phylogenetic value for these ants.
2. The ancestral condition for the dacetine antennal segmentation appears to be 11-jointed, consistent with the one of the Attini, their probable sister group as already indicated by EMERY (1920). The probable evolution of this character, now, appears to be 11 steps shorter than in the previous phylogeny resulting from the literature.

As we already said, we consider our results as the maximum which can be inferred about dacetine phylogeny on the presently available information. The use of additional characters undiscovered or misunderstood by us may lead to a better appreciation of generic relationships. For these reasons we think it is important to explain in detail the evolutionary assumptions needed for each character we considered in our phylogenetic hypothesis. This should aid future confirmations or criticisms. Figures 7–16 show the most parsimonious reconstructed evolutionary pattern for the ten characters included in the analysis according to the ACCTRAN (= accelerated transformation) model.

From these figures it should be possible to speculate that the origin of the Dacetini has to be placed in an ant hunting mobile prey and killing or immobilizing it by means of the mandibles. The mandibles, therefore, developed increasingly a pincers' function and appearance. This accounts for the diversity of bizarre mandibular morphologies of all known dacetine species and for the necessity of their movement on one plane. Once this immobilizing capacity and the "pincers mandibles" had been acquired, increase in mandibular power and mandibular motility was an obvious, rewarding adaptation selected very early in dacetine evolutionary history.

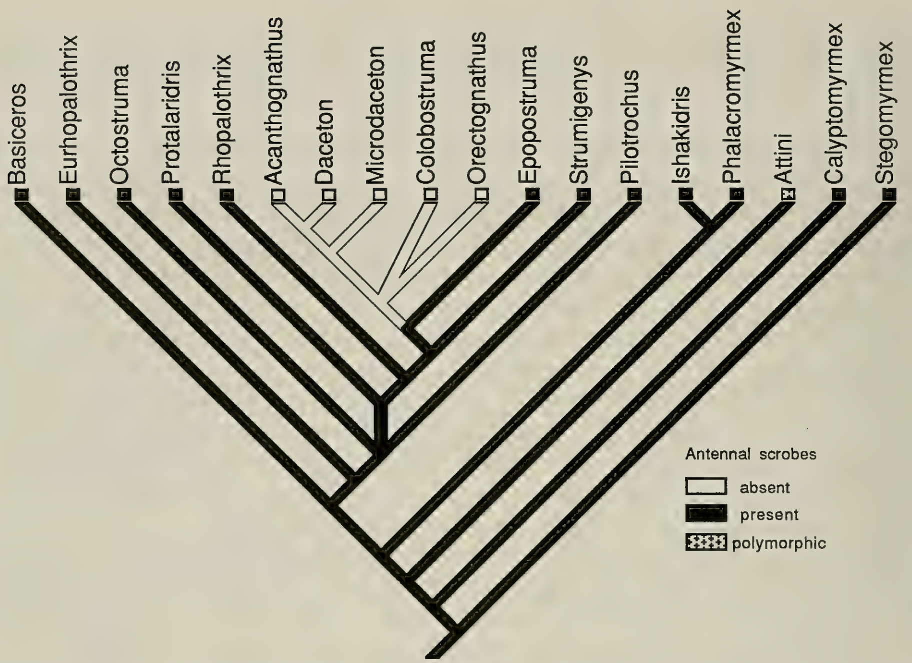

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Antennal scrobes
absent
present
polymorphic

Fig. 8. Most parsimonious reconstruction of the evolution of the dacetine antennal scrobes according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

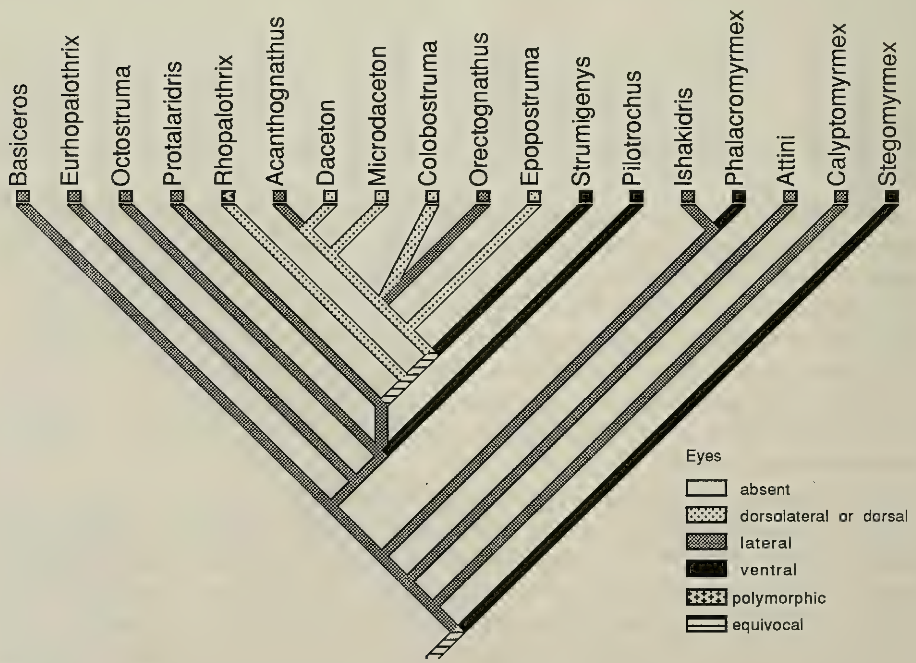

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Eyes
absent
dorsolateral or dorsal
lateral
ventral
polymorphic
equivocal

Fig. 9. Most parsimonious reconstruction of the dorsoventral migration of the dacetine eyes according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

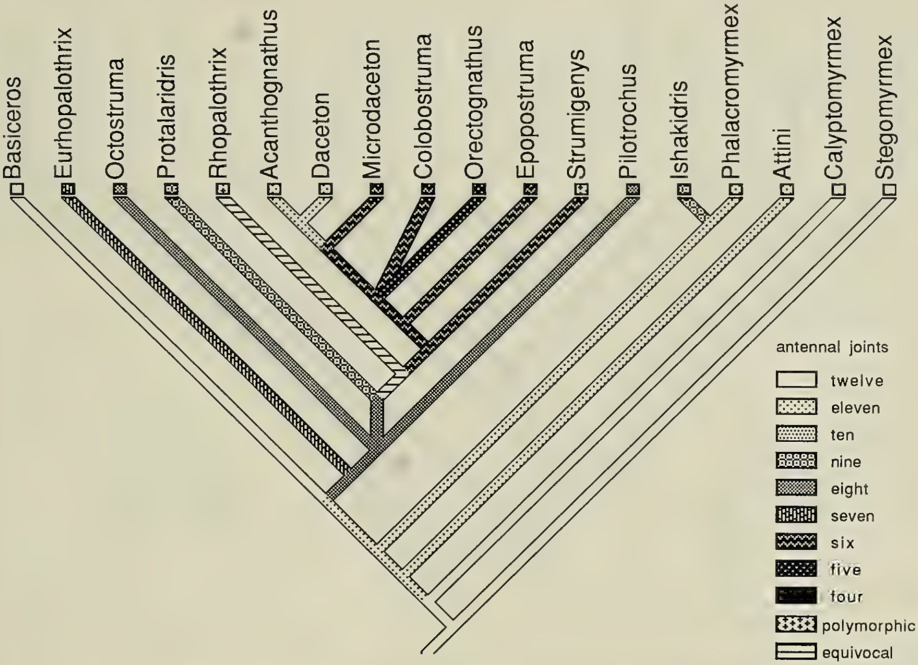

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
antennal joints
twelve
eleven
ten
nine
eight
seven
six
five
four
polymorphic
equivocal

Fig. 10. Most parsimonious reconstruction of the evolution of the dacetine antennal segmentation according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

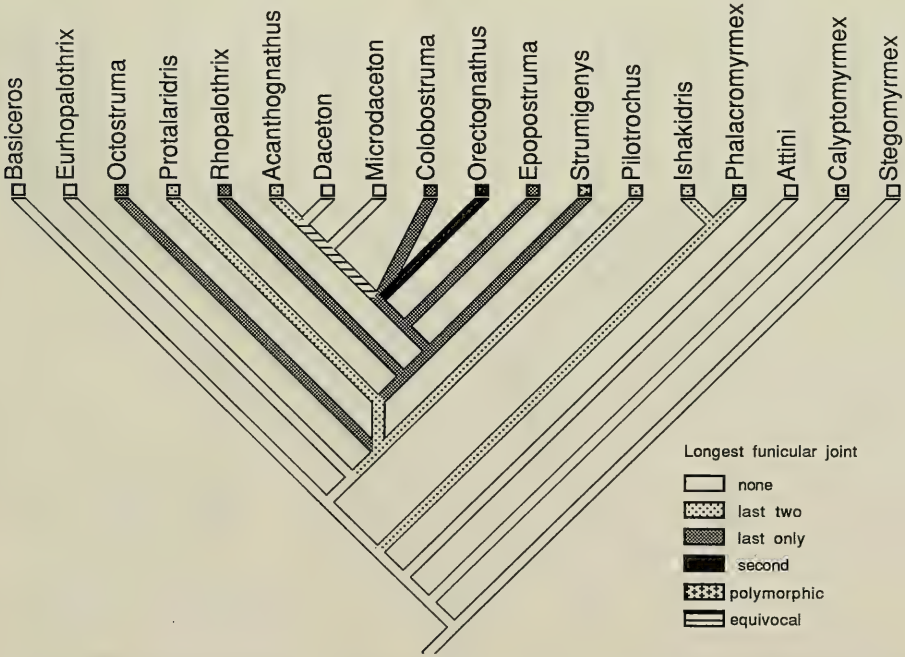

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Longest funicular joint
none
last two
last only
second
polymorphic
equivocal

Fig. 11. Most parsimonious reconstruction of the evolution of the relative length of the dacetine antennal joints according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

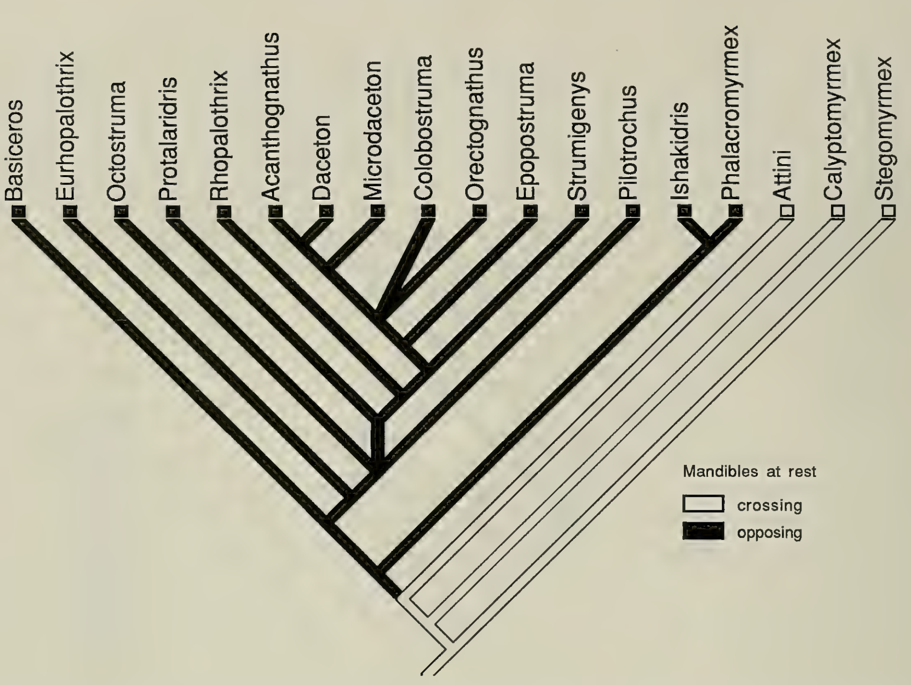

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Mandibles at rest
crossing
opposing

Fig. 12. Most parsimonious reconstruction of the evolution of the mandibular opposability (the sole known dacetine apomorphy) according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

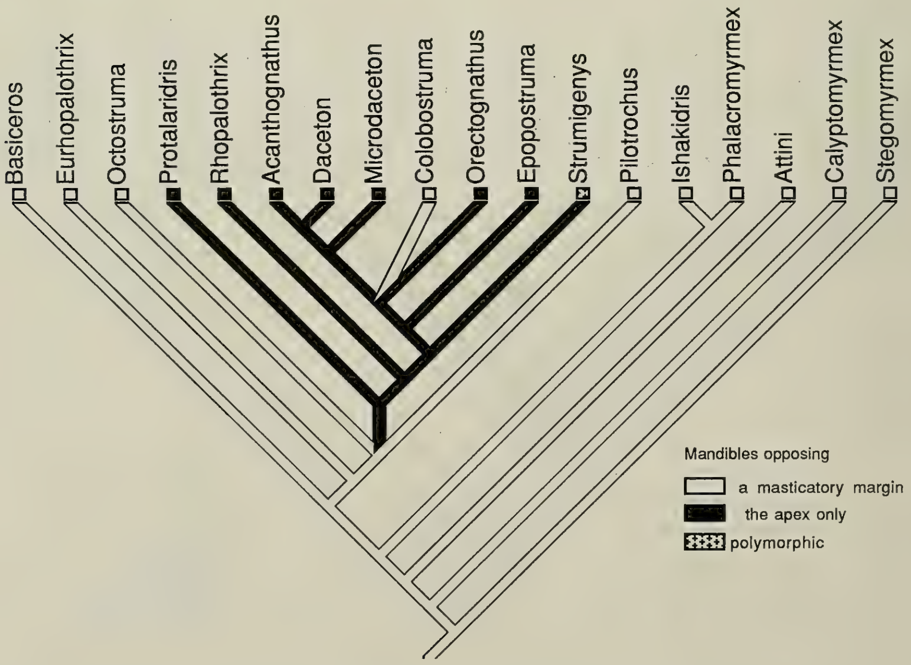

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Mandibles opposing
a masticatory margin
the apex only
polymorphic

Fig. 13. Most parsimonious reconstruction of the evolution of the dacetine mandibular morphology according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

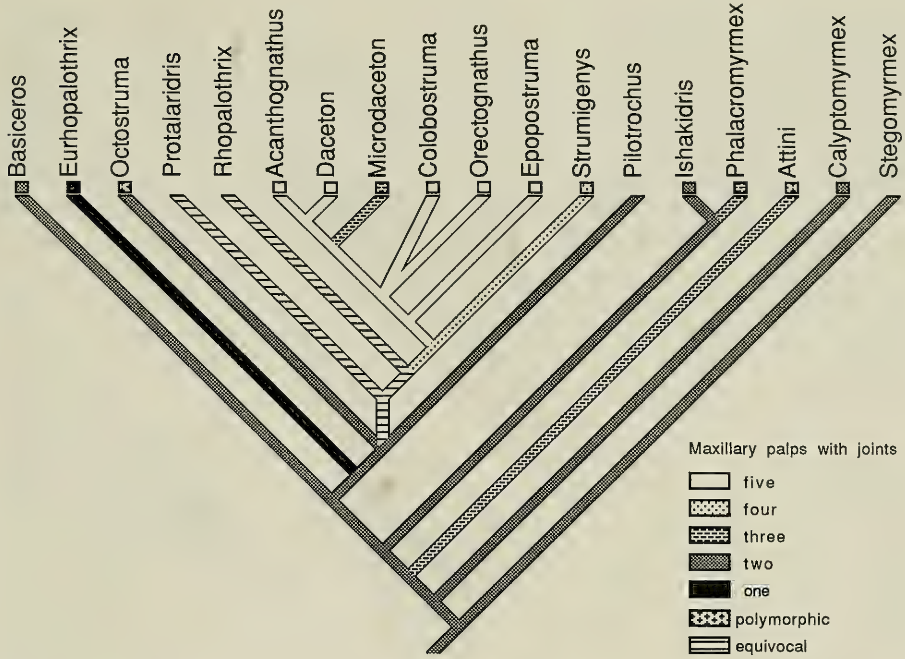

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Maxillary palps with joints
five
four
three
two
one
polymorphic
equivocal

Fig. 14. Most parsimonious reconstruction of the evolution of the dacetine segmentation of maxillary palps according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

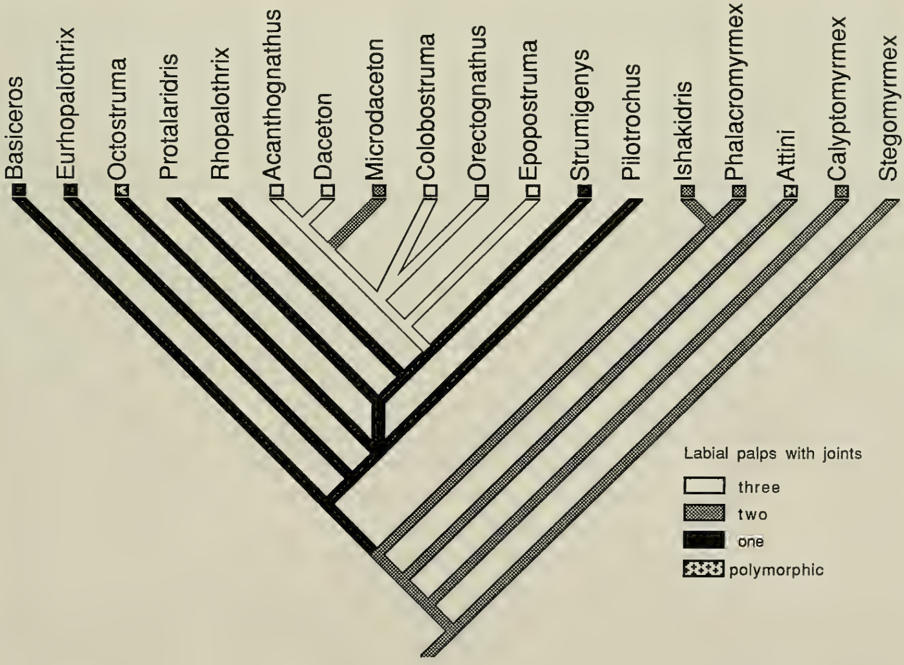

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Labial palps with joints
three
two
one
polymorphic

Fig. 15. Most parsimonious reconstruction of the evolution of the dacetine segmentation of labial palps according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

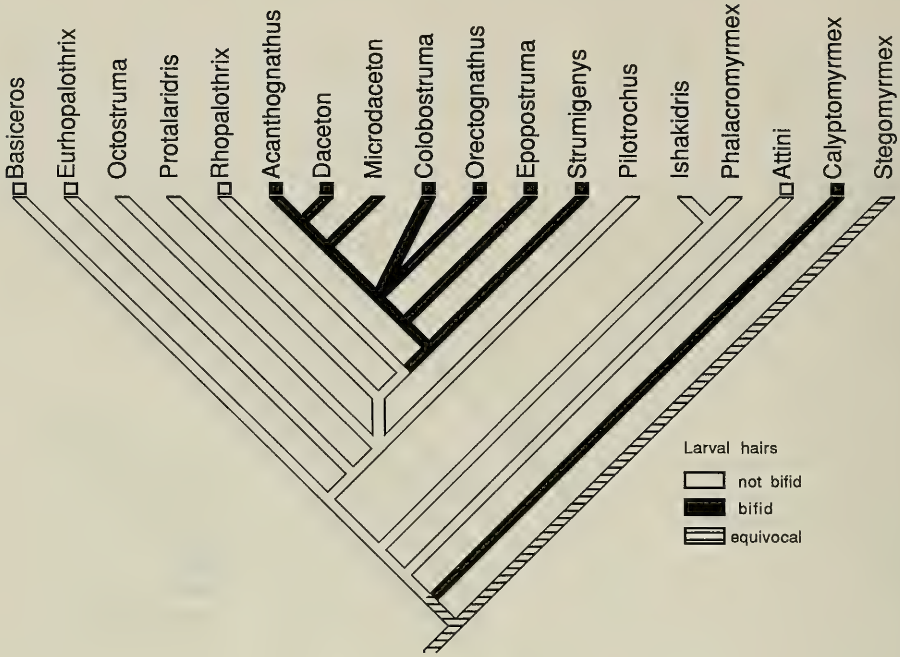

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Ishakidris
Phalacromyrmex
Attini
Calyptomyrmex
Stegomyrmex
Larval hairs
not bifid
bifid
equivocal

Fig. 16. Most parsimonious reconstruction of the evolution of dacetine larval bifid hairs according to the hypothetical phylogeny of Fig. 5.

As Brown & Wilson (1959) already showed, the dorsal retractor muscles of the mandibles, which allow their opening up to 180°, are attached backwards to the sides of the head vertex. An increase in size of these muscles must have implied hypertrophy of the lateral portions of the vertex which accounts for the pyriform head shape. According to our phylogenetic reconstruction, this cephalic adaptation appeared at an early stage of dacetine evolution, excluding only the two atypical genera *Ishakidris* and *Phalacromyrmex*. This head morphology has been retained or even greatly accentuated in most genera, since few secondary losses are known. Secondary regression of the pyriform head (as observed in some *Strumigenys*) must have been preceded by a change in prey type and/or hunting strategy. Hypogaeic life is probably a primitive dacetine trait and is unlikely to account for this regression.

Once the increase of the mandibular muscles had been obtained (as deduced from the presence of a pyriform head), proportional increase in mandibular length as shown in the more specialized genera (like *Daceton, Acanthognathus, Microdaceton*, and many more, and up to a good proportion but not all species of the less specialized *Strumigenys*), was a nearly predictable next step. Another expectable adaptation inherent to this evolutionary trend is the development of acuminate teeth on the masticatory margin of the mandibles first and of one or more elongate apical teeth (the "apical fork" already established in the literature and other similar structures) last. The apical spiniform teeth can be retained together with preapical pointed teeth (e. g. *Protalaridris*) or may favour their loss (e. g. *Daceton, Microdaceton*). According to our phylogenetic reconstruction, this trend in mandibular dentition affects 8 out of the 17 possibly valid dacetine genera (see Fig. 13) and by far the great majority of species. Another unpredicted result of our phylogeny is that the presence of short mandibles in *Colobostruma* and in a number of *Strumigenys* species should be due to secondary loss. Only a small number of these short-mandibulate *Strumigenys* exhibit a parallel loss of the pyriform head as one could expect (e. g. *S. vodensa, S. dagon, S. sahurus, S. inusitata*). The retention of the pyriform head by a number of short mandibulate dacetines renders difficult to extend the explanation we already gave for the reduction of mandibular musculature to the reduction of mandibular specialization. We explained the secondary reduction of mandibular musculature (visible in the loss of the pyriform head shape) by a shift in prey quality. But explaining the variation in mandibular length in the same way may be an oversimplification. In fact, elongate mandibles without pointed teeth are known to play an entirely different function (driving out potential nest invaders) at least in the Australian *Orectognathus versicolor* (Carlin, 1981). One can not exclude, therefore, retention of the mandibular hypertrophy and of its partial correlate, pyriform head, even after the primary function of both had been lost.

Another character often used in identifying dacetine genera is the position of the eyes, dorsal, lateral, or ventral on the head capsule. This appears to be a reliable character though it is slightly weakened by the occurrence of a few species without eyes. In our cladogram the lateral eyes are the plesiomorphic condition retained in a great number of genera, but both the ventral and dorsal migrations appeared more than once independently. We would not dare a functional explanation for this phenomenon.

9. The generic classification of the Dacetini

As a result of the cladistic analysis and of the synonymies newly proposed in this paper, only the following dacetine genera are provisionally retained as probably valid. The main decisional criterion for their recognition, however, was the presence of at least one potentially apomorphic character. We made nonetheless two exceptions for the two genera *Rhopalothrix* and *Epopostruma* for which no apomorphies are known but which, due to their position in the cladogram of Fig. 5, can not be easily merged into a monophyletic sister taxon. Even the apomorphies we used may be sometimes unconvincing, like the migration of the eyes from lateral to ventral, assumed to have occurred three times independently in our cladogram in Fig. 9 and which, as a result of that, appear as apomorphic for the three genera *Strumigenys, Pilotrochus* and *Phalacromyrmex*. We want to stress that this list of genera, in our intentions, should represent a still candid partial improvement as compared to the pre-existing dacetine classification but it can by no way be interpreted as a definitive generic arrangement. We hope it will have the effect of focusing the attention of other students on the quality and on the number of still unsolved problems.

Acanthognathus Mayr 1877

Type species: *Acanthognathus ocellatus* Mayr by monotypy.

In our cladogram the following two characters appear as apomorphic for *Acanthognathus*: the eyes lateral on the head capsule and the two-jointed antennal club. To these one must add at least the basal mandibular process, unique among related taxa.

Basiceros SCHULZ 1906

Type species: *Meranoplus singularis* SMITH by monotypy.
Synonyms: *Ceratobasis* SMITH 1860. Nec *Ceratobasis* LACORDAIRE 1848.
Aspididris WEBER 1950. Synonymy by BROWN, 1974.

This genus, in our data matrix, appears to be characterized by the 12-jointed antennae.

Colobostruma WHEELER 1927

Type species: *Epopostruma leae* WHEELER by monotypy.
Synonyms: *Alistruma* BROWN 1948. Synonymy by BROWN, 1959 b.
Clarkistruma BROWN 1948. Synonymy by BROWN, 1959 b.
Mesostruma BROWN 1948. Synonymy proposed in this paper.

The apomorphic character of this genus resulting from our analysis is short mandibles opposing each other over the whole masticatory margin. The peculiar morphology of the head of the single known gyne and on which WHEELER originally based his description of *Colobostruma* as a new subgenus of *Epopostruma* can be also retained as generic apomorphy if it can be confirmed for other species.

Daceton PERTY 1833

Type species: *Formica armigera* LATREILLE by monotypy.
Synonym: *Dacetum* AGASSIZ 1846 (Emendation).

The dorsal position of the eyes in the sole representative of this genus does not appear as apomorphic in our cladogram since we did not separate this condition from the dorsolateral condition of *Acanthognathus.* A very strong generic apomorphy, unique among all ants and not included in our data matrix, is the occipital foramen situated in the superior part of the occiput, allowing the mouthparts to move over the body's transversal plane.

Epopostruma FOREL 1895

Possible paraphyletic genus

Type species: *Strumigenys quadrispinosa* FOREL, designated by WHEELER, 1911.
Synonym: *Hexadaceton* BROWN 1948. Synonymy by BROWN, 1973 b.

No unequivocal apomorphies result from our data matrix nor are any known from the literature and we are unable to propose credible candidate characters. We maintain *Epopostruma* generic status in this paper for its position between *Strumigenys* and *Orectognathus* as it appears in our cladogram. We suspect, however, that this result may be changed by the discovery of new characters or by a different interpretation of those we used. The actual position of *Epopostruma* in the present cladogram is probably due to our inclusion of the mandibular morphology as a potential apomorphic character in the data matrix. The probable placement of this genus is likely to be the one in which *Colobostruma* (q. v.) will be merged with *Epopostruma* in a single genus with polymorphic mandibles as is already the case for *Strumigenys* and *Rhopalothrix.* This latter solution, if adopted, would correspond to WHEELER's original idea when first describing *Colobostruma* as a subgenus of *Epopostruma.*

Eurhopalothrix Brown & Kempf 1960

Type species: *Rhopalothrix bolaui* Mayr designated by Brown & Kempf, 1961.

The 7-jointed antennae and loss of one maxillary palp (from two to one) appear to represent the apomorphies of this genus, which appears closer to *Basiceros* than to *Rhopalothrix* in our phylogenetic reconstruction. The reason for this is again our retention of the mandibular morphology as potential apomorphy.

Ishakidris Bolton 1984

Type species: *Ishakidris ascitaspis* Bolton by original designation.

The reduction of antennal joints from eleven to nine appears apomorphic for this genus in our phylogeny. In addition to this character, at least the following two, deduced from the description of Bolton (1984), can be safely considered apomorphic: the ventrolateral margins of the head carinate and the base of first gastral sternite carinate.

Microdaceton Santschi 1913

Type species: *Microdaceton exornatum* Santschi by monotypy.

The two generic apomorphies for this genus resulting from our data are the maxillary palps three-jointed and the labial palps two-jointed.

Octostruma Forel 1912 b

Type species: *Rhopalothrix simoni* Emery designated by Wheeler, 1913.

This genus appears to be characterized by the hypertrophy of the last funicular joint.

Orectognathus Smith 1853

Type species: *Orectognathus antennatus* Smith by monotypy.
Synonym: *Arnoldidris* Brown 1950 b. Synonymy by Brown, 1973 b.

The following characters appear as generic apomorphies in our cladogram: eyes lateral on the cephalic capsule, antennae 5-jointed, and hypertrophy of the second funicular joint.

Phalacromyrmex Kempf 1960

Type species: *Phalacromyrmex fugax* Kempf by original designation.

The two apomorphies resulting from our data are ventral eyes and three-jointed maxillary palps.

Pilotrochus Brown 1977

Type species: *Pilotrochus besmerus* Brown by original designation.

The position of the eyes (ventral) appears apomorphic for this genus in our phylogenetic reconstruction.

Protalaridris Brown 1980

Type species: *Protalaridris armata* Brown by original designation.

The increase from 8 to 9 antennal joints results as the sole apomorphy for this genus in our data matrix.

Rhopalothrix Mayr 1870

Possible paraphyletic genus

Type species: *Rhopalothrix ciliata* Mayr designated by Wheeler, 1911.
Synonyms: *Heptastruma* Weber 1934. Synonymy by Brown & Kempf, 1960.
Acanthidris Weber 1941. Synonymy by Brown & Kempf, 1960.
Talaridris Weber 1941. Synonymy by Snelling, 1981.

No apomorphies for this genus result in our data matrix and we have been unable to find additional potentially credible ones. In case of better demonstrated paraphyly, however, *Rhopalothrix* remains the oldest available name and other, junior genera should be sunk into synonymy with it. Given the many insecurities still affecting the classification of these ants we prefer to provisionally leave the situation as it is.

Strumigenys Smith 1860

Type species: *Strumigenys mandibularis* Smith by monotypy.
Synonyms: *Labidogenys* Roger 1862. Synonymy by Brown, 1959 a.
Pyramica Roger 1862. Synonymy by Brown, 1959 a.
Proscopomyrmex Patrizi 1946. Synonymy by Brown, 1949 a.
Eneria Donisthorpe 1948. Synonymy by Brown, 1949 a.
Asketogenys Brown 1972. Synonymy proposed in this paper.
Chelystruma Brown 1950 a. Synonymy proposed in this paper.
Cladarogenys Brown 1976. Synonymy proposed in this paper.
Codiomyrmex Wheeler 1916. Synonymy proposed in this paper.
Codioxenus Santschi 1931. Synonymy proposed in this paper.
Dorisidris Brown 1948. Synonymy proposed in this paper.
Dysedrognathus Taylor 1968 a. Synonymy proposed in this paper.
Epitritus Emery 1869 b. Synonymy proposed in this paper.
Glamyromyrmex Wheeler 1915. Synonymy proposed in this paper.
Borgmeierita Brown 1953. Synonymy with *Glamyromyrmex* by Brown, 1973 a.
Gymnomyrmex Borgmeier 1954. Synonymy proposed in this paper.
Kyidris Brown 1949 a. Synonymy proposed in this paper.
Polyhomoa Azuma 1950. Synonymy with *Kyidris* by Brown & Yasumatsu, 1951.
Neostruma Brown 1948. Synonymy proposed in this paper.
Pentastruma Forel 1912 a. Synonymy proposed in this paper.
Quadristruma Brown 1949 b. Synonymy proposed in this paper.
Serrastruma Brown 1948. Synonymy proposed in this paper.
Smithistruma Brown 1948 (nomen novum for *Cephaloxys*). Synonymy proposed in this paper.
Cephaloxys Smith 1865. Nec *Cephaloxys* Signoret 1847. Synonymy with *Smithistruma* by Brown, 1948.
Wessonistruma Brown 1948. Synonymy with *Smithistruma* by Brown, 1973 a.
Weberistruma Brown 1948. Synonymy with *Smithistruma* by Brown, 1973 a.
Platystruma Brown 1953. Synonymy with *Smithistruma* by Brown, 1973 a.

Miccostruma BROWN 1948. Synonymy with *Smithistruma* by BOLTON, 1983.
Tingimyrmex MANN 1926. Synonymy proposed in this paper.
Trichoscapa EMERY 1869 a. Synonymy proposed in this paper.

The sole apomorphy known for this genus is the position of the eyes, ventral.

10. Fossil Material

Four samples of Dominican amber including Dacetini were available for the present study. They are as follows:

Do-3854 from the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart. It contained 4 complete workers which have been separately cut, polished, and numbered respectively as Do-3854-1 (a specimen with the head covered by a silverish gaseous layer and the body surrounded by numerous minute amber fissures not affecting the morphological examination), Do-3854-2 (Fig. 17) (a specimen with head and trunk covered by a gaseous layer; the specimen, in addition, appears greatly darkened, a circumstance rendering it particularly suitable for morphological inspection), Do-3854-3 (a poorly visible specimen due to proximity with some impurities and to the presence of veins or cracks in amber filled with brown material), Do-3854-4 (Fig. 18) (a specimen affected by one thoracic dorsal analogous brown amber vein but suitable for profile and head in full-face view observation). One additional amber fragment (Do-3854-5) has been isolated since it contains a worker without head, but otherwise complete of the same dacetine species which could not be cut away from a worker of *Oxyidris* sp. Nine additional *Oxyidris* workers were included in the same amber fragment, together with one winged myrmicine female which we tentatively attribute to *Rogeria*, due to difficulties in observing the clypeal morphology. Other than ants, this amber sample contained also several pieces of insect excrement, many soil and sand particles, three fragments of roaches, a pseudoscorpion, a mite, two collembola, many fungal hyphae, and seeds.

Do-3853 from the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart. This piece includes only one dacetine worker, well preserved and deep in the amber, together with one *Oxyidris*, and several centipedes. This specimen appears to belong to the

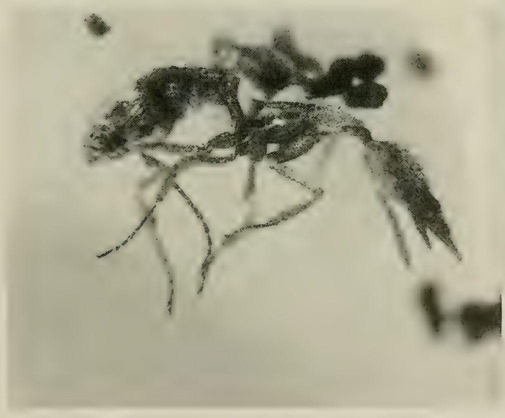


Fig. 17. Specimen Do-3854-2 (black specimen), habitus, lateral view.

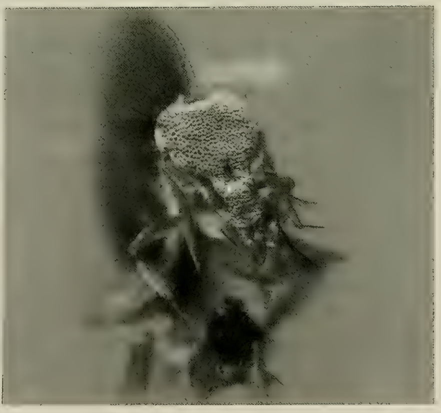


Fig. 18. Specimen Do-3854-4, frontal view of the head.

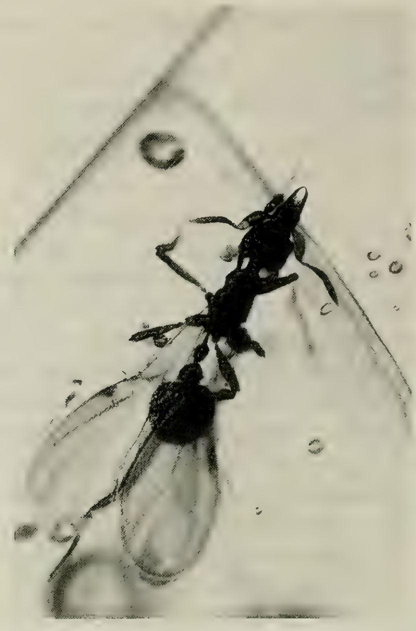


Fig. 19. Specimen Do-4909, dorsal view.

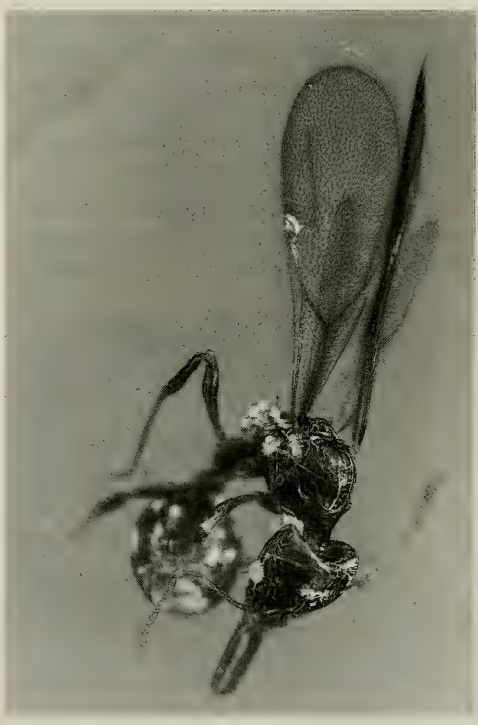


Fig. 20. Specimen H-10-135, habitus, oblique fronto-dorsal view.

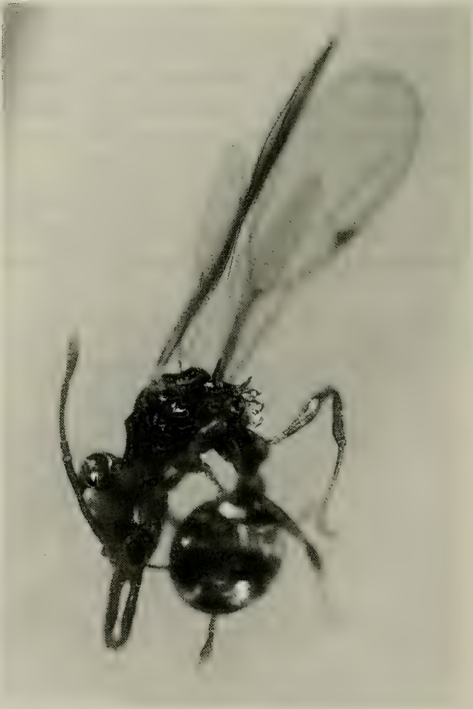


Fig. 21. Specimen H-10-135, habitus, oblique postero-dorsal view.

same species as the one included in the sample Do-3854. According to Dr. SCHLEE (personal communication), both samples originate from the same amber piece which had been cut into several pieces for commercial reasons. The single dacetine contained in this sample has not been cut and re-polished to avoid damaging other valuable material. For this reason this worker has not been properly measured and examined in a way comparable to the other material discussed in this paper and it is equally excluded from the type material. The dacetine specimen is nonetheless very well preserved and its attribution to the same species as the one described from the sample Do-3854 remains a reasonable certainty.

Do-4909-1 from the Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart (Fig. 19). It includes one complete winged dacetine female. Other parts of the same amber fragment contained a termite wing, a chalcidid wasp and a small liquid drop with an air bubble.

H-10-135 from the collection of Dr. GEORGE O. POINAR, Jr. (Figs. 20, 21). A clear amber sample containing one winged Dacetini gyne, six specimens of Diptera, a leaf piece and other vegetable fragments, and relatively few soil particles.

11. Description of the fossil taxa

The description of new species follows established monographs of the group like BROWN & KEMPF (1960 and 1969), TAYLOR (1968 b) or BOLTON (1983). Exhaustive descriptions of the measurements employed and of the indices calculated on them can be found in these papers. Accordingly, the following abbreviations have been used: HL (= head length), HW (= head width), SL (= scape length), ML (= mandibular length), AL (= alitrunk length), PW (= pronotum maximum width), CI (= cephalic index), SI (= scape index), MI (= mandibular index), SMI (= scapo-mandibular index).

Strumigenys schleeorum BARONI URBANI n. sp.

Fig. 22, 23

Holotype: Winged gyne (unique) in Dominican amber, preserved in the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research), No. Do-4909-1.

Derivatio nominis: The species is named for DIETER and HEIDE-BERNA SCHLEE for their long effort in creating and curating the amber collection where this and many other valuable specimens are preserved.

Diagnosis. – A *Strumigenys* species with extremely reduced mandibular dentition and mandibles touching each other only at an undifferentiated apex when closed.

Winged gyne (Fig. 22). Measurements (in mm) and indices: total length (mandibles included) 1.92; HL 0.48; HW 0.32; SL 0.24; eye maximum length 0.12; ML 0.12; AL 0.56; PW 0.24; petiole length 0.12; petiole maximum width 0.09; postpetiole maximum width 0.16; gaster maximum width 0.40. CI 66.6; SI 75; MI 25; SMI 200.

Description. – Head (Fig. 23) with anteriorly strongly converging sides, rounded posteriorly and occipital border moderately concave. Eyes very protruding, their maximum diameter as long as the masticatory border of the mandibles; their exact position in relation to the antennal scrobe could not be precisely located in the single available specimen. Preocular laminae convex and slightly crenulate externally, running backwards from the postero-lateral sides of the clypeus without reaching the

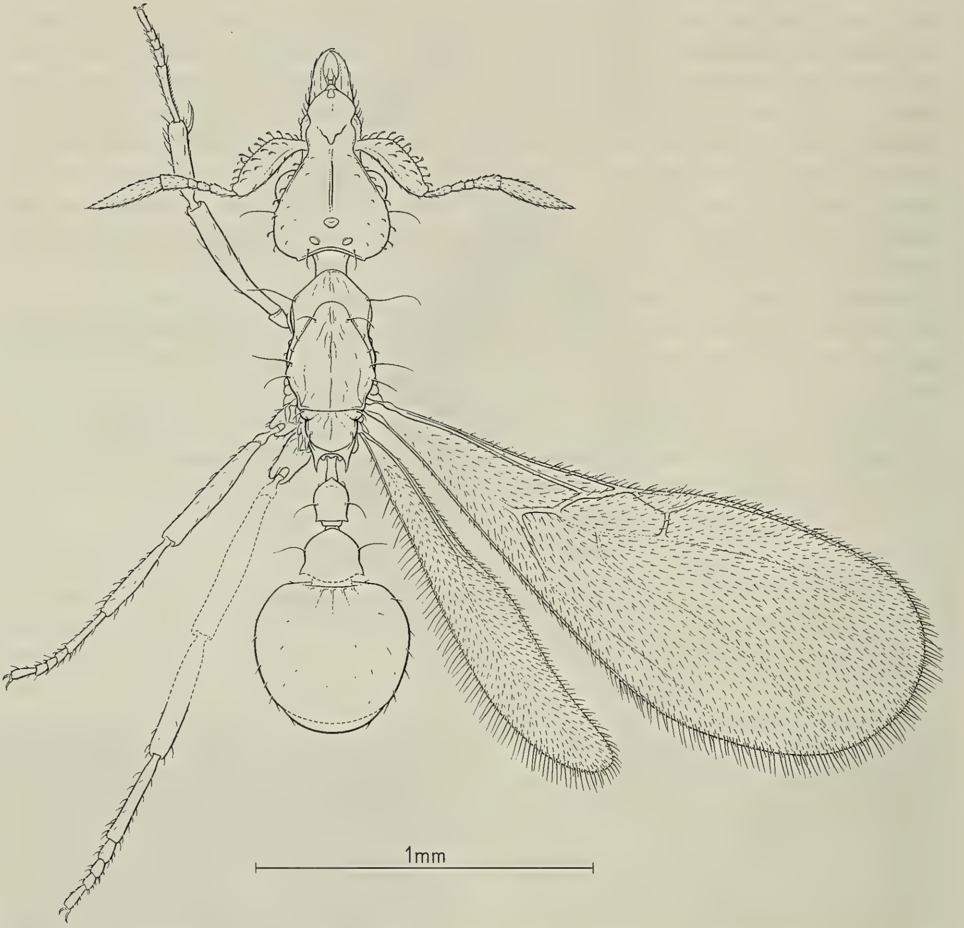


Fig. 22. *Strumigenys schleeorum* n. sp. Winged gyne, holotype. General habitus in dorsal view. Dotted lines indicate body parts visible but impossible to focus adequately in the fossil. Drawing by ARMIN CORAY.

eyes. Clypeus slightly longer than broad, with convex sides, and acute posterior margin. A marked medial line between the posterior margin of the clypeus and the median ocellus. Antennae with 6 antennomeres. Scapes $1/2$ of the head length, not reaching the occipital border posteriorly when folded backwards, short, broad, flattened, bent very close to the base, its external border slightly convex and crenulated, and the internal border nearly straight. Last funicular joint nearly as long as the sum the preceding ones. Mandibles $1/3$ of head length, touching each other only at the apex when opposed, with slightly convex external sides; internal border with a basal lamella followed by a set of 8–9 minute denticles decreasing apically in size and only superficially differentiated; mandibular apex continuing the row of denticles without fork or other differentiate structures, constituted only by a single spiniform tooth. Labrum with a pair of anteriorly projecting lobes easily visible between the mandibles.

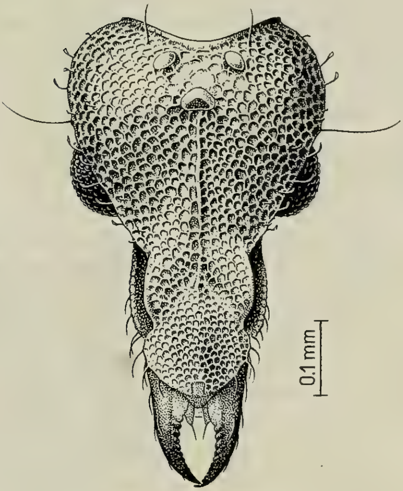


Fig. 23. *Strumigenys schleeorum* n. sp. Winged gyne, holotype (specimen Do-4909-1). Full frontal view of the head and mandibles. Drawing by ARMIN CORAY.

Trunk: pronotum with poorly marked humeral angles. Mesonotum adjecting medially and cranially over the pronotum, slightly convex on the sides, and straight posteriorly. Scutellum rounded posteriorly. Propodeal spines straight, directed backwards, slightly shorter than the petiole width. A faint median line visible on the mesonotum and scutellum.

Petiole bell shaped in dorsal view, 1/3 longer than broad. Postpetiole 1/3 broader than the petiole, with rounded anterior face. Spongiform appendages absent.

Gaster round in dorsal view, truncated anteriorly.

Wings: fore wings with marked pterostigma. R+Sc complete. 2r ending in a trace of Rs+M. Mf1 equally marked. Only traces of other veins. Hind wings with clearly visible costal vein only.

Sculpture: clypeus deeply and finely reticulate, the same structure broader and more accentuated on the cephalic dorsum; trunk and abdominal peduncle with effaced reticulation superimposed by irregular, light striation; gaster, mandibles and appendages superficially punctuated. Median area of the anterior portion of the gaster with three effaced costulae.

Colour: dark brown, opaque with slightly lighter antennae and legs.

Pilosity: dorsum of the head with sparse, short, subdecumbent spatulate hairs slightly longer towards the sides; longer, pointed subdecumbent hairs on the antero-lateral sides of preocular laminae, the edges of clypeus and, more scattered, on the mandibles; vertex with a pair of standing setae directed upwards three times longer than the spatulate hairs on the rest of the cephalic dorsum; a pair of standing setae, longer than the maximum diameter of the eyes on the postocular sides; scapes equally covered by spatulate hairs slightly longer than those on the head on the superior and anterior border, comparable in length to the smallest cephalic ones on the posterior border; sides of pronotum and mesonotum with short, appressed spatulate hairs; pronotal humeri with a pair of long, filiform hairs; two pairs of similar but slightly shorter hairs are present on the sides of the mesonotum; another two pairs of similar but still shorter hairs on the scutellum; petiole and postpetiole with a pair of filiform hairs each. Gaster and legs with rare, short, acuminate hairs similar to those on the mandibles.

Relationships. – The general cephalic morphology, the small clavate hairs and the size of the eyes would indicate a close relationship between *Strumigenys schleeorum* and *S. studiosi* WEBER, known only from Costa Rica. *S. schleeorum*, however, differs in a remarkable way from any other known dacetine by its mandibular morphology. We already suggested that originally short mandibulate dacetines started developing longer mandibles opposing only at the apex and then differentiated the apical morphology to improve prey capture. In this perspective *S. schleeorum* is very likely to represent one of the initial stages of this differentiation, with mandibles opposing at the apex only but still retaining the plesiomorphic, serially dentate masticatory margin in a greatly reduced, non-functional, shape. If, on one hand, this explanation accounts for a good proportion of the known variation in dacetine mandibular morphology, it does not help in focusing the phylogenetic position of the amber species described here. Our Fig. 13 shows that the most parsimonious reconstruction of the evolution of dacetine mandibular morphology assumes this change to have occurred at the root of *Protalaridris* but that within *Strumigenys* a certain number of evolutionary inversions must have occurred. Among contemporary species, at least *Strumigenys terroni* from Cameroon shows a visibly different but functionally equivalent morphological organization. Until a cladistic analysis of the whole genus is performed it is useless to speculate when and how many times this phenomenon may have happened and which are the most directly concerned taxa.

Strumigenys electrina DE ANDRADE n. sp.

Fig. 24, 25

Holotype: Worker in Dominican amber, preserved in the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research), No. Do-3854-1.

Paratypes: 4 workers included in the same piece of amber and separate for the present study as Nos. Do-3854-2 to Do-3854-5, the latter without head.

Additional material: We refer to this species also the amber specimen Do-3853 examined in the Stuttgart collection but not available for the present study.

Derivatio nominis: From the Latin *electrinus* (= made of amber).

Diagnosis. – A short mandibulate *Strumigenys* close to *ohioensis* and differing from it in several small characters, such as the teeth being subequal in size and the sculpture coarsely reticulate-punctuate on the legs and missing on the postpetiolar node.

Worker (Fig. 24). Measurements (in mm) and indices: total length (mandibles included) holotype 1.88, paratypes 1.84 – 1.88; HL holotype 0.44, paratypes 0.40 – 0.44; HW holotype 0.32, paratypes 0.32 – 0.36; SL holotype and paratypes 0.20; ML holotype and paratypes 0.12; AL holotype and paratypes 0.48; PW holotype and paratypes 0.16; petiole length holotype and paratypes 0.20; petiole maximum width holotype and paratypes 0.08; postpetiole maximum width holotype and paratypes 0.12; gaster maximum width holotype and paratypes

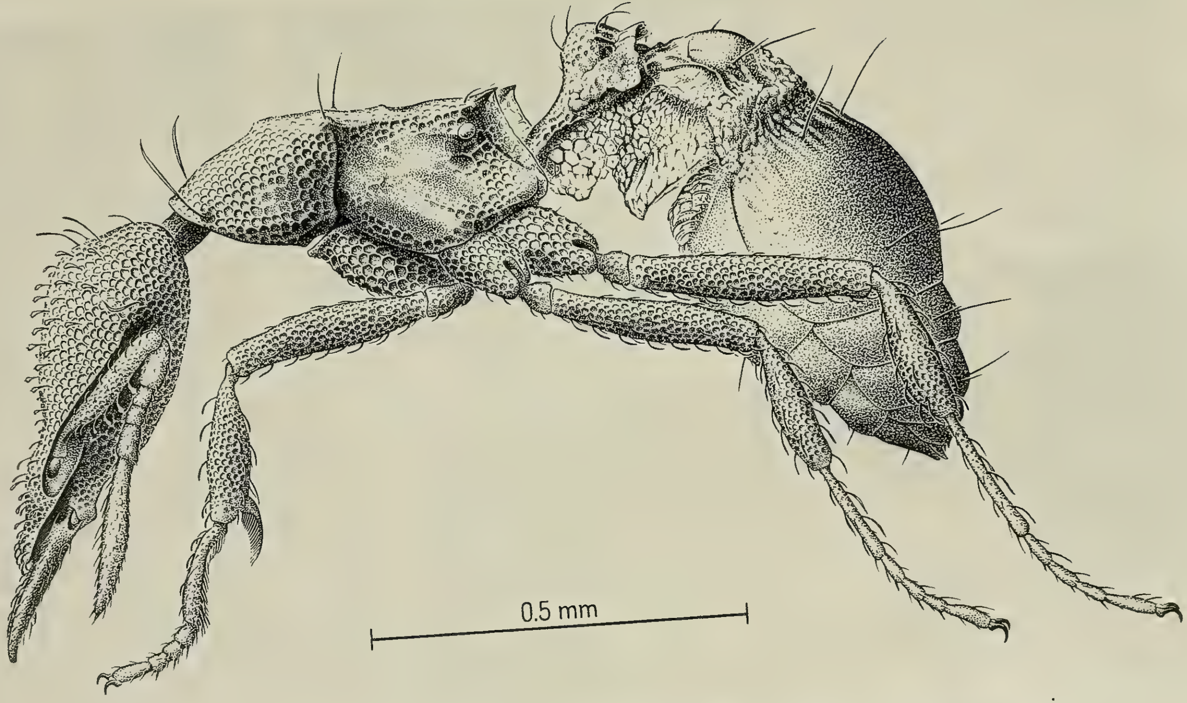


Fig. 24. *Strumigenys electrina* n. sp. Worker, general habitus in lateral view. Reconstruction based on multiple specimens. General shape and most details drawn from the specimen Do-3854-1 (the holotype); Head essentially based on the specimen Do-3854-4; Forelegs : coxa, trochanter, femur and tarsus from Do-3854-1, tibia from Do-3854-4; Mid leg: coxa, trochanter, femur, tarsomeres 3–5 from Do-3854-1, tibia and tarsomeres 1–2 from Do-3854-2 (and, to a lesser extent, Do-3854-1); Hind leg from Do-3854-1; Pilosity particularly from Do-3854-2 but also from Do-3854-1 & –4. Reconstruction and drawing by Armin Coray.

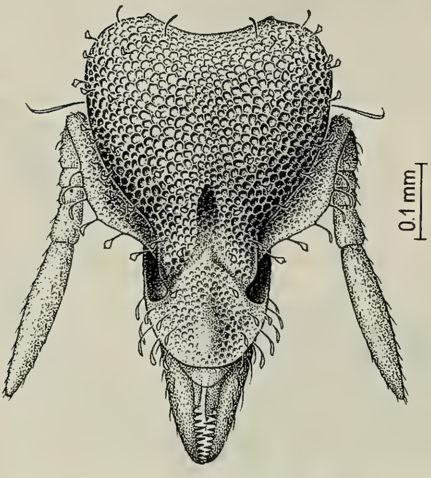


Fig. 25. *Strumigenys electrina* n. sp. Paratype worker (specimen Do-3854-4). Head in full frontal view. Drawing by ARMIN CORAY.

0.28. CI holotype 72.7, paratypes 72.7 – 90.0; SI holotype 62.5, paratypes 55.5 – 62.5; MI holotype 27.3, paratypes 27.3 – 30; SMI holotype and paratypes 166.6.

Description. – Head (Fig. 25) with anteriorly converging and posteriorly rounded sides; occipital concavity normally impressed. Preocular laminae straight. Clypeus slightly longer than broad, with convex sides converging anteriorly and the posterior margin medially angulate. Scapes $1/2$ of head length, short, broad, flattened, but only slightly bent close to the base; their broadest point about at mid length; their external border irregularly convex, the internal border nearly straight. Last funicular joint longer than the rest of the funiculus. Mandibles short, less than $1/4$ of head length, narrow and with the shape of an elongated triangle; inner mandibular border without visible basal lamella but with a toothless space followed by a series of 11 acute denticles only slightly decreasing in size from the base to the apex. Labrum with a visible pair of anteriorly projecting lobes.

Trunk essentially flattened on the dorsum, with a small pronotal declivity in front; propodeal suture invisible; humeral angles poorly marked and continuing posteriorly in an edge leading to the propodeal spines; propodeal spines short, stout, directed backwards and slightly upwards.

Spongiform processes well developed, covering the sides of the petiolar and postpetiolar nodes, and extending over the whole articulation of the latter with the gaster; on both peduncular nodes the spongiform processes extend laterally in a pair of short lateral wings and ventrally in a long, median process. A pair of transparent infraspinal lamellae run straight between the propodeal spines and the ventral posterior border of the trunk.

Gaster oval and not anteriorly truncated in dorsal view.

Sculpture: cephalic dorsum, trunk and legs covered with coarse reticulation, more superficial on the anterior half of the head, trochanters, femora, and tibiae and nearly effaced on the clypeus and on the scapes; mandibles and funiculi punctuate only;

very evident smooth areas on the mesopleurae and on the postpetiolar node; anterior portion of the first gastral tergite strongly costulate.

Pilosity: dorsum of the head with sparse, suberect spatulate hairs slightly longer on the sides of the clypeus; a row of similar, longer, hairs on the anterior border of the clypeus; minute, appressed, simple hairs on the mandibles and the funiculi and the legs; two pairs of erect, slightly spatulate setae on the vertical area and a pair of standing setae twice as long protrude from behind the antennal scrobes; pronotum with a pair of very long, feebly spatulate setae close to its anterior border and another pair of slightly shorter, normally acuminate setae on the promesonotal suture; 1–2 pairs of similar setae on the abdominal segments; pairs of shorter, similar setae on the ventral part of the gastral segments.

Colour uniformly ochraceus feebly shining.

Relationships. – We already mentioned the close similarity between *Strumigenys electrina* and *S. ohioensis* KENNEDY & SCHRAMM. The differences between the two are small but numerous; at least the most important of them can be listed as follows: the teeth of *electrina*, subequal in size and without basal lamella vs. a basal lamella followed by irregular medial teeth in *ohioensis;* the infraspinal lamellae straight in profile in *electrina* and concave in *ohioensis;* the pronotum simply reticulate in *electrina* and irregularly rugose in *ohioensis;* legs deeply reticulate in *electrina* and simply punctate in *ohioensis*; the postpetiolar node smooth in *electrina* and sculptured in *ohioensis*; clypeal piliferous tubercles absent in *electrina* and present in *ohioensis*; presence of pairs of long cephalic, thoracic, and gastral hairs in *electrina* vs. their smaller number and different distribution in *ohioensis*; presence of spatulate hairs on the clypeal sides of *electrina* vs. J-shaped hairs in *ohioensis*.

S. ohioensis is reported from soil samples from several states of the U. S. A. including Alabama, Arkansas, Delaware, Illinois, Louisiana, Maryland, North Carolina, Ohio, Tennessee, and Virginia. According to BROWN (1953) *ohioensis* is not particularly related to any other known species and *S. electrina* is likely to represent its sister species. If *electrina* had not been described from Dominican amber, then from its morphology alone, one could easily have supposed provenance from the southern United States.

Acanthognathus poinari BARONI URBANI n. sp.

Fig. 26, 27

Holotype: Winged gyne (unique) from the amber sample H-10-135 in the collection of Dr. GEORGE O. POINAR, Jr., University of California, Berkeley, U. S. A.

Derivatio nominis: This species is dedicated to GEORGE O. POINAR, Jr., the owner of the holotype who, with his enthusiasm for all aspects of amber study, has been able to revive our interest in amber ants.

Diagnosis. – An *Acanthognathus* species distinguishable from all other known ones for the transverse rugulation on the posterior cephalic angles.

Winged gyne (Fig. 26). Measurements (in mm) and indices: total length (mandibles included) 3.0; HL 0.68; HW 0.48; SL 0.48; eyes maximum length 0.16; ML 0.48; AL 0.64; PW 0.32; petiole length 0.36; petiole maximum width 0.12; postpetiole length 0.20; postpetiole maximum width 0.16; gaster width 0.56. CI 70.6; SI 100; MI 70.6; SMI 100.

Description. – Head (Fig. 27) elongate, with nearly straight sides gradually converging anteriorly, feebly emarginate occipital border and angulate posterior corners. Compound eyes oval, slightly protruding and situated in the middle of the head

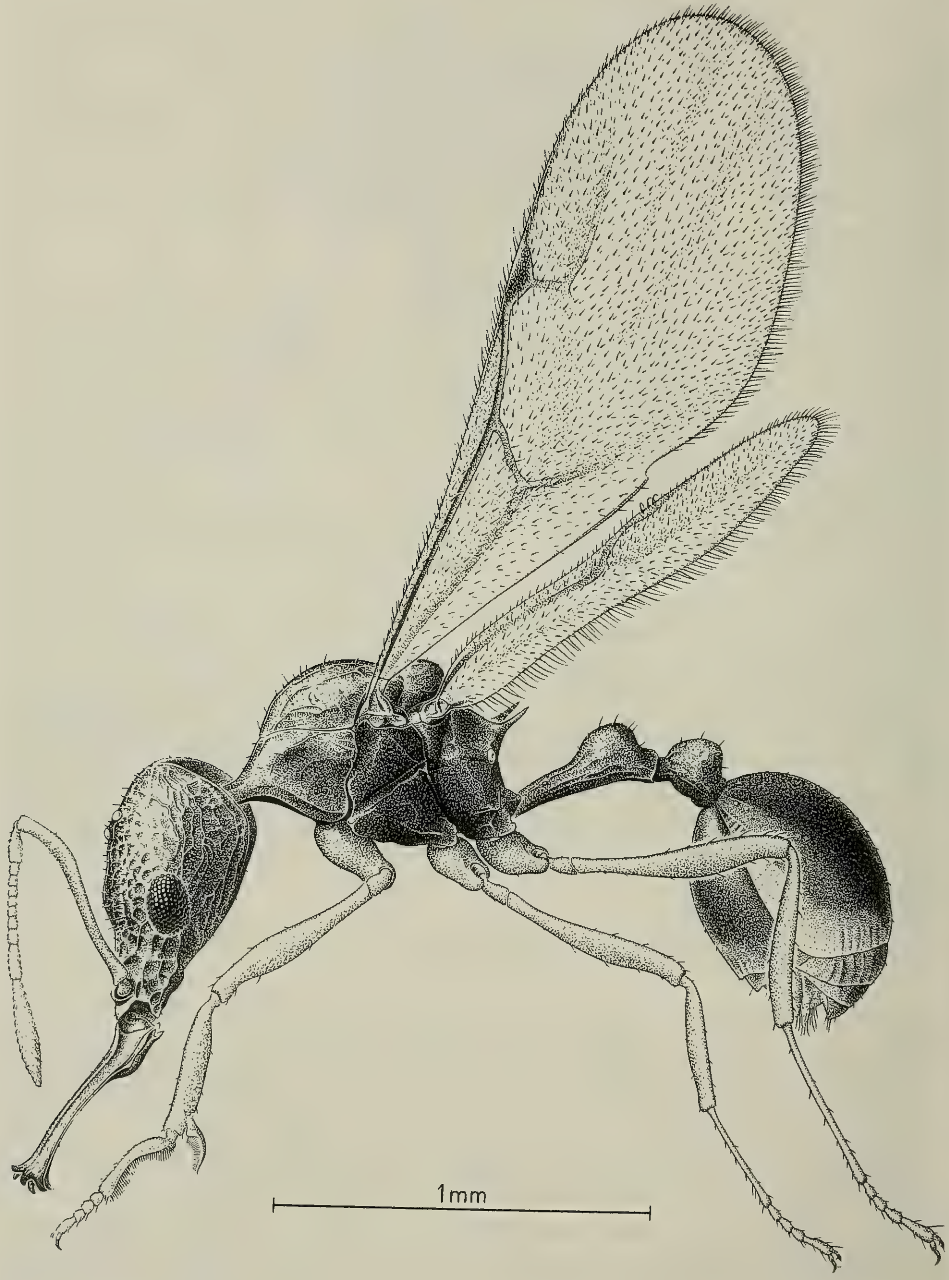


Fig. 26. *Acanthognathus poinari* n. sp. Winged gyne, holotype (specimen H-10-135). General habitus in lateral view. Drawing by ARMIN CORAY.

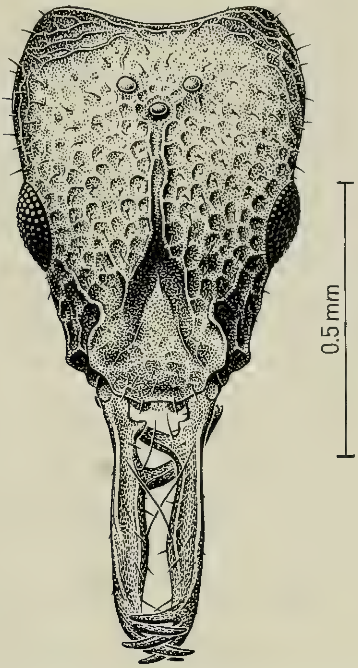


Fig. 27. *Acanthognathus poinari* n. sp. Winged gyne, holotype (specimen H-10-135). Full frontal view of the head with mandibles. Drawing by Armin Coray.

sides. Anterior border of clypeus irregularly rounded and only feebly protruding. Scapes and mandibles shorter than head length. Antennae with clearly two-jointed club.

Trunk short and globose, with a flat dorsal plane constituted by part of the meso- and metanotum; the latter descending abruptly posteriorly in profile. Propodeal spines pointed, relatively short, directed upwards. Propodeal declivity only slightly concave.

Petiole three times longer than broad, with a long anterior peduncle and rounded node in profile. Postpetiole slightly longer than broad with comparably rounded node.

Gaster round in dorsal view.

Wings: fore wings with marked pterostigma and *R+Sc*, traces of *M+CuA* and *2r*. Other veins partially or completely indistinguishable. Hind wings only with a long portion of *M+CuA* clearly visible.

Sculpture: dense, deep polygonal fossae diminishing in density and deep from the genae towards the vertex; the vertex proper with transverse striae continuing longitudinally over the posterior half of the sides of the head and on its ventral face. Trunk very slightly longitudinally striate and with effaced fossae. Petiole and postpetiole covered by feeble, longitudinal striae, partly effaced on the petiolar node and completely so on the postpetiolar one. Posterior borders of the first and second gastral segments with longitudinal costulations. Rest of the body smooth or slightly punctate only.

Pilosity: sparse, short, pointed, suberect or erect hairs on the dorsum of the head. Similar, slightly longer hairs on the trunk and abdominal peduncle. Scape, mandibles and legs with rare, sparse hairs slightly shorter than those on the head, pointed and semi-decumbent. Dense, very short, pointed and decumbent hairs on the funicular joints, much sparser on the gaster.

Colour reddish-brown, shining, with slightly lighter antennae and legs.

Relationships. – At first glance, *A. poinari* appears most closely related to *A. brevicornis* (Panama to Rio Grande do Sul in Brazil) or *teledectus* (Costa Rica and Colombia) , two species with which it shares a relatively smooth integument. Since the genus *Acanthognathus* contains a small number of well-defined species (7, including *A. poinari*, with the 6 extant ones already revised by Brown & Kempf, 1969) we attempted a cladistic analysis of all of them in order to trace the phylogenetic position of the Dominican fossil.

Given the reduced caste polymorphism in *Acanthognathus*, most characters are invariant for workers and gynes and, in most cases, we could use the same character definition for both castes in assessing the phylogenetic position of *A. poinari*. We have been able to examine material of all species and of all castes described in this genus, and, when our study indicated that gynes may have a variation pattern different from workers in one character we separated the two castes in describing that feature. The following characters have been considered for the analysis:

1. Worker and gyne. Fossae on the posterior half of dorsum of the head small or absent (0), or large (1).
2. Worker and gyne. Occipital border smooth (0), with fossae (1), striate (2) or reticulate-punctate (3).
3. Worker and gyne. Cephalic hairs clavate or at least slightly clavate (0), or simply pointed (1).
4. Worker. SL ≤ 67 (0), or ≥ 68 (1).
5. Gyne. SL ≤ 67 (0), or ≥ 70 (1).
6. Worker. SI ≤ 100 (0), or ≥ 106 (1).
7. Gyne. SI ≤ 100 (0), or ≥ 109 (1).
8. Worker. SMI ≤ 81 (0), or ≥ 100 (1).
9. Gyne. SMI ≤ 100 (0), or ≥ 104 (1).
10. Worker and gyne. MI ≤ 98 (0), or ≥ 120 (1).
11. Worker and gyne. Preapical inner mandibular border without teeth (0), or with teeth or denticles (1).
12. Worker and gyne. With 2 (0), or 3 (1) apical teeth on each mandible.
13. Worker and gyne. Clypeus shorter than the last funicular joint (0), or longer (1).
14. Worker and gyne. Thorax with prevailingly effaced sculpture (0) or normally sculptured (1).
15. Worker. Humeral angles with small denticles only (0), or with short, true spines (1).
16. Worker. Propodeal spines shorter than their distance at the apex (0), or longer (1).
17. Worker. Propodeal declivity straight (0), or concave (1).
18. Worker and gyne. Petiolar peduncle less than 2 times as long as its node (0) or about 3 times as long as its node (1).
19. Worker and gyne. Petiolar dorsum smooth (0), punctate (1), or lightly striate (2).
20. Worker and gyne. Petiolar node rounded in profile (0), or triangular (1).

In addition, the following generic apomorphies have been added to the data matrix for the sole purpose of separating *Acanthognathus* from its sister taxon while constructing a phylogram:

21. Worker and gyne. Eyes lateral (0), or dorsal (1).
22. Worker and gyne. Antennal club present (1), or absent (0).
23. Worker and gyne. Mandibles with (1), or without (0) basal process.
24. Worker and gyne. Occipital foramen posterior (0), or dorsal (1).

Tab. 2. Matrix with the distribution of the 24 characters described in text among the known species of *Acanthognathus* and *Daceton*.

	Characters																							
Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Acanthognathus brevicornis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Acanthognathus lentus	1	1	0	1	?	1	?	1	?	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
†Acanthognathus poinari	0	2	1	?	0	?	0	?	0	0	0	1	0	0	?	?	?	0	2	0	0	1	1	0
Acanthognathus ocellatus	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
Acanthognathus rudis	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Acanthognathus stipulosus	1	0	0	0	?	1	?	1	?	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
Acanthognathus teledectus	0	0	0	1	?	1	?	0	?	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Daceton armigerum	0	3	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1

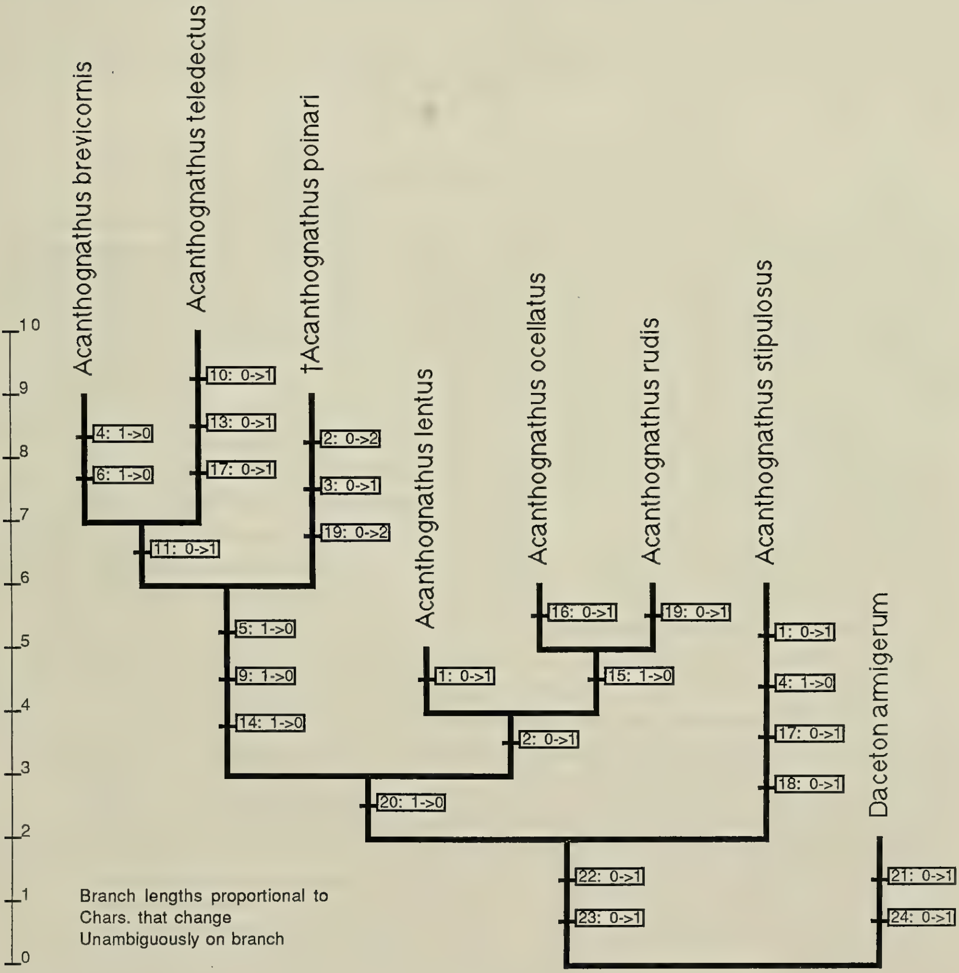

Acanthognathus brevicornis
Acanthognathus teledectus
†Acanthognathus poinari
Acanthognathus lentus
Acanthognathus ocellatus
Acanthognathus rudis
Acanthognathus stipulosus
Daceton armigerum
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
4: 1->0
6: 1->0
10: 0->1
13: 0->1
17: 0->1
11: 0->1
2: 0->2
3: 0->1
19: 0->2
5: 1->0
9: 1->0
14: 1->0
1: 0->1
16: 0->1
19: 0->1
15: 1->0
2: 0->1
20: 1->0
1: 0->1
4: 1->0
17: 0->1
18: 0->1
22: 0->1
23: 0->1
21: 0->1
24: 0->1
Branch lengths proportional to
Chars. that change
Unambiguously on branch

Fig. 28. Unique most parsimonious phylogram showing the probable relationships of the known species of *Acanthognathus* together with their sister taxon, *Daceton armigerum*. The scale on the left shows the number of evolutionary steps accounting for each branch. The frames include the character changes corresponding to each branch with their respective identification number as given in the text and the apomorphic state change.

For the outgroup comparison, in accordance with traditional views on dacetine classification and with the results of our cladistic analysis which both indicate the monotypic genus *Daceton* as the sister genus of *Acanthognathus*, we choose *Daceton armigerum.* All characters have been considered unordered and of equal weight.

The distribution of these characters and of their states among the taxa included in the analysis is given in Table 2.

Only one most parsimonious tree of length 35 with a Consistency Index of 0.772 (0.704 excluding autapomorphies) and Retention Index 0.579 was found.

This result is given graphically in Fig. 28 in form of phylogram. From the graphic it appears that *Acanthognathus poinari* is the sister species of a clade containing *A. brevicornis* and *teledectus*. It differs from both these species in having a Mandibular Index > 120, the clypeus longer than the last funicular joint, and a lightly striate petiolar node (instead of smooth). From our analysis, however, *A. poinari* appears to be one of the most specialized species of the genus *Acanthognathus* which, in turn, appears to be one of the most specialized dacetine genera.

12. Significance of the fossil records

The three dacetine species described in this paper represent the first documented fossil records for the tribe and all belong to still extant genera. This reasoning can be extended to the presence in Dominican amber of a species of *Octostruma*, mentioned but not described by WILSON (1985). POINAR (1992) gives a maximum and minimum age range for Dominican amber between 15 and 45 million years B.P. dependent on the location of the mine. The exact origin, and hence the age of our samples can not be determined, since – like the majority of the amber specimens in the collections – they have been acquired from amber dealers who don't record the origin of their material and, in general, show the tendency to attribute the oldest possible age to the samples they sell. One of the two *Strumigenys* species described here (*S. schleeorum*) shows no obvious similarity with contemporary known species and a very distinctive mandibular morphology which we interpreted as plesiomorphic compared to the one exhibited by most Recent species. We have already mentioned, however, that if our interpretation of this character is correct, there is at least one Recent species (*S. terroni* from Cameroon) with a different but comparably plesiomorphic mandibular morphology. The other species we described in this genus, *Strumigenys electrina*, is morphologically so close to a Recent Nearctic species that its young age appears very probable. The presence of *Strumigenys* (and the one of *Octostruma*) in Dominican amber, therefore, does not permit extrapolations on the evolutionary history of the Dacetini, since both genera are still extant and, in our cladogram of Fig. 5, they appear to have had a long evolutionary history. In this respect the discovery of *Acanthognathus*, which results as one of the most specialized genera in our phylogeny, is of greater interest.

We re-drew the cladogram of Fig. 5 as a partial phylogram (i. e. mapping on the vertical axis the amount of evolutionary change at the internodes and drawing all terminal taxa at the same level). Assuming equal evolutionary speed for all the Dacetini, together with the minimum and maximum estimated ages for the fossil *Acanthognathus*, should allow us to attempt a guess on the origin of the Dacetini and on its evolutionary speed. The results of our undertaking are reported graphically in Fig. 29. From the figure one can see that extrapolating the minimum and maximum

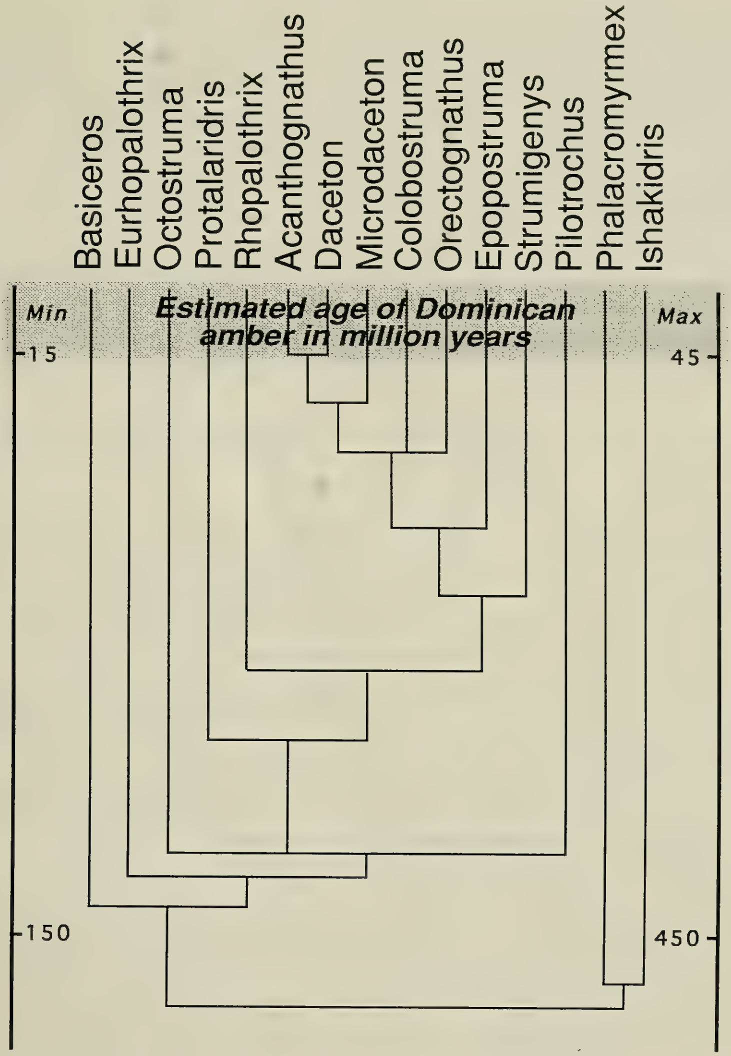

Basiceros
Eurhopalothrix
Octostruma
Protalaridris
Rhopalothrix
Acanthognathus
Daceton
Microdaceton
Colobostruma
Orectognathus
Epopostruma
Strumigenys
Pilotrochus
Phalacromyrmex
Ishakidris
Min
Estimated age of Dominican amber in million years
Max
15
45
150
450

Fig. 29. Partial phylogram of the Dacetini in which all terminal taxa are drawn at the same level and only the internodal distances reflect the amount of evolutionary change. Presence of one of the most specialized dacetine genera (*Acanthognathus*) in Dominican amber allows a tentative estimate of a morphological change unit and of its evolutionary time span. Drawing at the same scale the observed amount of changes within the Dacetini and the maximum and minimum age estimations of Dominican amber, leads to highly improbable remote origins of the tribe. These very questionable estimates must be excluded by assuming greatly irregular evolutionary rates in dacetine history.

age determinations for our *Acanthognathus* (i. e. those of Dominican amber) would give, respectively, a minimum and maximum age determination for the first Dacetini of ca. 200 or 600 million years B. P. Actually only one probably true ant is known from Lower-Cretaceous (ca. 100 million years B. P.) (Brandão et al., 1989), while other presumed Cretaceous Formicidae mentioned in the literature are currently regarded as non-formicid aculeates (Dlussky, 1975 and 1983, Dlussky & Fedoseeva, 1988; Baroni Urbani, 1989; Baroni Urbani et al. 1992). Another putative early Cretaceous ant from a private collection of Lebanese amber, though never formally described, was known anecdotally to several myrmecologists; its photograph, published by Poinar (1992) shows an insect with short antennal scape and which can not, hence, be regarded as an ant. With the probable exception of *Cariridris* (Brandão et al., 1989), the first traces of fossil ants appear to start from Eocene (see e. g. the review by Poinar, 1992). This contrasts sharply with the age extrapolations we made here on the origin of the Dacetini. The discrepancy can be explained in one of the following ways:

1. The age of Dominican amber is strongly over-evaluated.
2. Either the phylogenetic position attributed to *Acanthognathus* or the estimate of the amount of evolutionary changes was wrong.
3. The Dacetini experienced very uneven evolutionary speeds during their evolutionary history.

We strongly favour the third explanation.

The contemporary fauna of the Greater Antilles includes 15 species of Dacetini. At least two of them (*Strumigenys emmae* (Emery) and *S. membranifera* Emery) are tramp species of unknown origin and widely distributed by man in the tropics and subtropics of the world but none of them has been reported from Hispaniola yet. Three of the 12 remaining probably indigenous Antillean dacetini are endemic to Cuba and another seven are endemic to the Antilles; only 4 of them are known from Hispaniola which includes no tramp species nor insular endemic species. These figures appear particularly small, if compared for example with the 17 Dacetini reported from the sole island of Trinidad (Kempf, 1972). The insularity factors, however, are very different between the Greater Antilles and Trinidad, due to the vicinity of the latter to the South American mainland.

At the present status of knowledge 4 amber Dacetini are known from Hispaniola (the three species described in this paper plus the undescribed *Octostruma* mentioned by Wilson, 1985). None of the species examined by us can be claimed to have close relationships with any of the known Recent Antillean representatives. We are inclined to attribute this difference much more to numerous migrations of the original amber fauna than to epigenetic changes. The close similarity between the amber *Strumigenys electrina* and the Nearctic *S. ohioensis* already discussed in the description of the former is a good example of this. Moreover, the same number of species (four) is known as fossil and as Recent from Hispaniola: it is very probable that the fossil sample is much more incomplete than the Recent one and this implies that the amber fauna must have been much richer than the present one. Reduction in the number of species can be easily explained by insularity and this explanation agrees with the presumed existence of an Early Miocene Caribbean land mass connected with Florida (Khudoley & Meyerhoff, 1971). The land connection with Florida accounts very well for the similarity between *Strumigenys electrina* and *S.ohioensis* (actually including Florida in its distribution area). We have already said that we are unable to guess precise relationships between *S. schleeorum* and any other known species. *Acanthognathus poinari* shows much clearer Neotropical affinities (Fig. 30) but these may be easily explained by the Lesser Antilles functioning as "stepping stones" connecting the Miocene amber fauna to the mainland and thus making the assumption of additional land bridges or of longer migratory routes redundant.

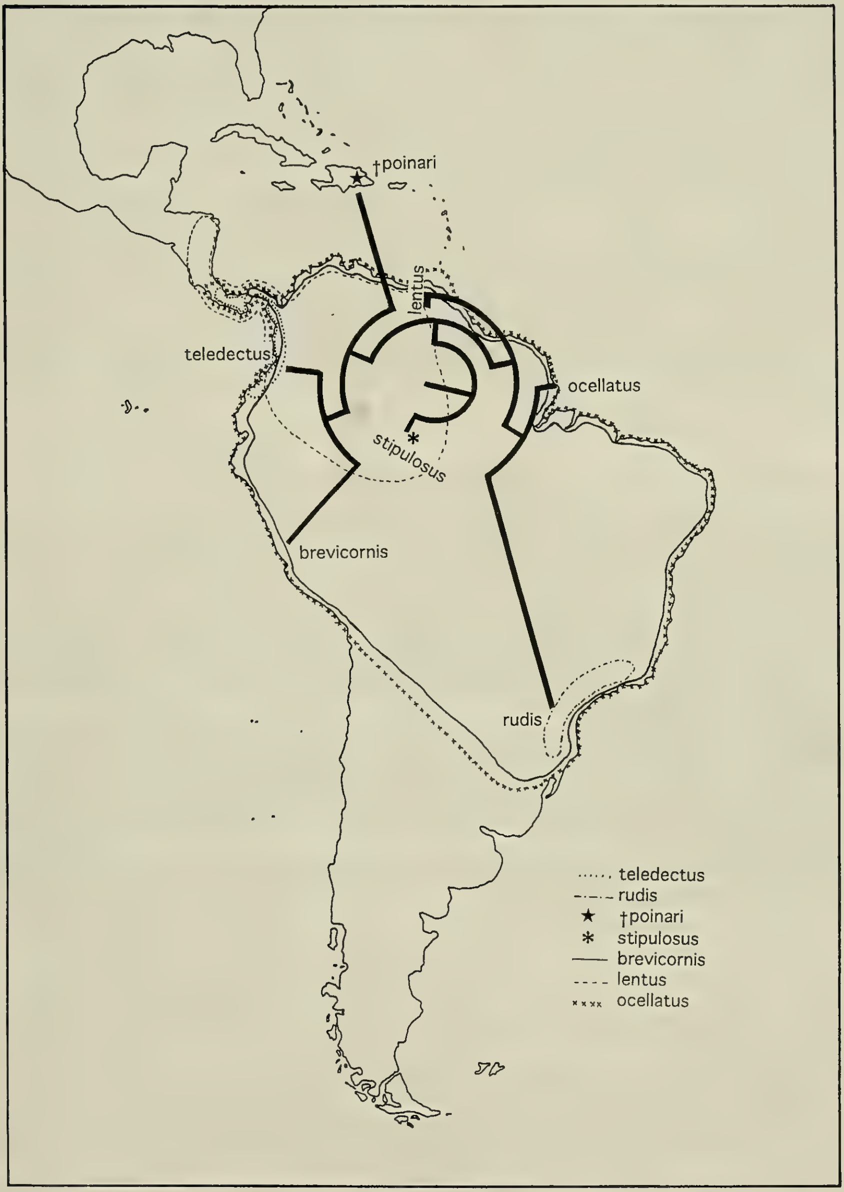

†poinari
lentus
teledectus
ocellatus
stipulosus
brevicornis
rudis
teledectus
rudis
★ †poinari
∗ stipulosus
brevicornis
lentus
ocellatus

Fig. 30. Circular cladogram expressing the most parsimonious relationships among the species of the genus *Acanthognathus* superimposed on a map of the Neotropical Realm where the distribution of each species is indicated by the corresponding terminal branch. Both the actual species distributions and their probable phylogenetic relationships suggest the occurrence of parapatric or sympatric speciation as opposed to probable extinction of the sole known allopatric species, the Dominican fossil *A. poinari*. Further explanations in the text.

Fig. 30 is the same most parsimonious phylogeny of the *Acanthognathus* species as in Fig. 28 but drawn in circular form and with the terminal branches pointing to the species' distributions. The geographic distribution of the extant species has been essentially deduced from Brown & Kempf (1969) with the following additions resulting from material in the collection of the Museum of Comparative Zoology at Harvard already identified by S. Cover and examined by ourselves: *A. lentus* from Manaos (Amazonas, Brazil), *A. brevicornis* and *A. ocellatus* both from Círculo Amazónico, 15 km NE of Puerto Maldonado (Peru).

The figure shows large or complete overlaps between the distributions of all Recent species suggesting that at least some amount of sympatric speciation must have occurred within *Acanthognathus*. It is always hazardous to rely on negative evidence in drawing conclusions but it is significant that the sole known geographically isolate species in this genus (*A. poinari* from Dominican amber) appears not to have particularly benefitted of its unique allopatric status since the genus is unreported from the Recent Antillean fauna.

13. Acknowledgements

A competent reviewer who preferred to remain anonymous and Philip S. Ward greatly improved this paper with significant suggestions and corrections of objective mistakes. Since we did not follow all their recommendations, however, the blame for remaining faults must be addressed only to us.

Kevin Prier never lost his temper while correcting the English style of the original manuscript. Stefan Cover loaned important comparison material from the Museum of Comparative Zoology, Harvard. Michel Brancucci allowed free access to the collection of the Natural History Museum in Basel.

We owe the possibility to study the important fossils described in this paper to the confidence in our work demonstrated by Dieter Schlee and George O. Poinar, Jr.

Richard Guggenheim and Marcel Düggelin offered the facilities at the Centre of Scanning Electron Microscopy of the Basel University and kindly supplied all necessary technical and practical help.

This research has been fully supported by a grant of the National Science Foundation of Switzerland, Project No. 31–33689.92.

14. References

Agassiz, L. (1846): Nomenclator Zoologicus. Index Universalis. Vol. 2, p. 393; Soloduri (Jent et Grossman).

Azuma, M. (1950): On the myrmecological fauna of Tomogashima, Kii Province, with the description of a new genus and new species. – Hyogo Biology, **1**: 34–37; Koyo.

Baroni Urbani, C. (1989): Phylogeny and behavioural evolution in ants, with a discussion of the role of behaviour in evolutionary processes. – Ethol. Ecol. Evol., **1**: 137–168; Florence.

Baroni Urbani, C., Bolton, B. & Ward, P. S. B. (1992): The internal phylogeny of ants (Hymenoptera: Formicidae). – Syst. Ent., **17**: 301–329; Oxford.

Bolton, B. (1972) : Two new species of the ant genus *Epitritus* from Ghana, with a key to the world species. – Entom. month. Mag., **107**: 59–64; London.

– (1983): The Afrotropical dacetine ants (Formicidae). – Bull. Brit. Mus. nat. Hist. (Entomology), **46**: 267–416; London.

– (1984): Diagnosis and relationships of the myrmicine ant genus *Ishakidris* gen. n. (Hymenoptera: Formicidae). – Syst. Ent., **9**: 373–382; Oxford.

Borgmeier, T. (1954): Two interesting dacetine ants from Brazil. – Rev. Brasil. Biol., **14**: 279–284; São Paulo.

BRANDÃO, C. R. F., MARTINS-NETO, R. G. & VULCANO, M. A. (1989) : The earliest known fossil ant (first southern hemisphere mesozoic record) (Hymenoptera: Formicidae: Myrmeciinae). – Psyche, **96**: 195–208; Cambridge/Mass.

BROWN, W. L., JR. (1948): A preliminary generic revision of the higher Dacetini (Hymenoptera: Formicidae). – Trans. Amer. ent. Soc., **74**: 101–129; Philadelphia.

– (1949): Revision of the ant tribe Dacetini 1. Fauna of Japan, China and Taiwan. – Mushi, **20**: 1–25; Fukuoka. – [1949 a]

– (1949): Revision of the ant tribe Dacetini. III. *Epitritus* EMERY and *Quadristruma* new genus. – Trans. Amer. ent. Soc., **75**: 43–51; Philadelphia. – [1949 b]

– (1949): Revision of the ant tribe Dacetini. IV. Some genera properly excluded from the Dacetini, with the establishment of the Basicerotini new tribe. – Trans. Amer. ent. Soc., **75**: 83–90; Philadelphia. – [1949 c]

– (1950): Revision of the ant tribe Dacetini. II. *Glamyromyrmex* WHEELER and closely related small genera. – Trans. Amer. ent. Soc., **76**: 27–36; Philadelphia. – [1950 a]

– (1950): Revision of the ant tribe Dacetini: V. The delimitation of *Arnoldidris* new genus. – Trans. Amer. ent. Soc., **76**: 143–145; Philadelphia. – [1950 b]

– (1952): The dacetine ant genus *Mesostruma* BROWN. – Trans. roy. Soc. S. Australia, **75**: 9–13; Adelaide.

– (1953): Revisionary studies in the ant tribe Dacetini. – The Amer. Midl. Nat., **50**: 1–137; Notre Dame/Indiana.

– (1954): The Indo-Australian species of the ant genus *Strumigenys* FR. SMITH: *S. chapmani* new species. – Psyche, **61**: 68–73; Cambridge/Mass.

– (1958): A new Japanese species of the dacetine ant genus *Epitritus*. – Mushi, **31**: 69–72; Fukuoka. – [1958 a]

– (1958): The Neotropical species of the ant genus *Strumigenys* FR. SMITH: group of *cordovensis* MAYR. – Studia ent., **1**: 217–224; Petrópolis/Brazil.

– (1959): The Neotropical species of the ant genus *Strumigenys* FR. SMITH: group of *gundlachi* (ROGER). – Psyche, **66**: 37–52; Cambridge/Mass. – [1959 a]

– (1959): Some new species of dacetine ants. – Breviora, Mus. comp. Zool., **108**: 1–11; Cambridge/Mass. – [1959 b]

– (1972): *Asketogenys acubecca*, a new genus and species of dacetine ants from Malaya. – Psyche, **79**: 23–26; Cambridge/Mass.

– (1973): A new species of *Miccostruma* (Hymenoptera: Formicidae) from West Africa, with notes on the genus. – J. Kansas ent. Soc., **46**: 32–35; Manhattan/Kansas. – [1973 a]

– (1973): A comparison of the Hylean and Congo–West African rain forest ant faunas. – In MEGGERS, B. J., AYENSU, E. S., & DUCKWORTH, W. D. (eds.): Tropical forest ecosystems in Africa and South America, a review. Pp. 161–185; Washington D. C. (Smithsonian Inst. Press). – [1973 b]

– (1974): A supplement to the revision of the ant genus *Basiceros*. – J. N. Y. ent. Soc., **82**: 131–140; New York.

– (1976): *Cladarogenys* genus nov. – Pilot Register of Zoology, cards 33–34; Ithaca/New York.

– (1977): An aberrant new genus of myrmicine ant from Madagascar. – Psyche, **84**: 218–224; Cambridge/Mass.

BROWN, W. L., JR. & BOISVERT, R. G. (1978): The dacetine ant genus *Pentastruma* (Hymenoptera: Formicidae). – Psyche, **85**: 201–207; Cambridge/Mass.

BROWN, W. L., JR. & CARPENTER, F. (1979): A restudy of two ants from the Sicilian amber. – Psyche, **85**: 417–423; Cambridge/Mass.

BROWN, W. L., JR. & KEMPF, W. W. (1960): A world revision of the ant tribe Basicerotini. – Studia ent., **3**: 161–250; Petrópolis/Brazil.

– & – (1961): The type species of the ant genus *Eurhopalothrix*. – Psyche, **671**: 44; Cambridge/Mass. (1960).

– & – (1967): *Tatuidris*, a remarkable new genus of Formicidae. – Psyche, **74**: 183–190; Cambridge/Mass.

– & – (1969): A revision of the Neotropical dacetine ant genus *Acanthognathus* (Hymenoptera: Formicidae). – Psyche, **76**: 86–109; Cambridge/Mass.

Brown, W. L., Jr. & Wilson, E. O. (1957): *Dacetinops*, a new ant genus from New Guinea. – Brev. Mus. comp. Zool., **77**: 1–7; Cambridge/Mass.

– & – (1959): The evolution of the dacetine ants. – Quart. Rev. Biol., **34**: 278–294; Stony Brook/N. Y.

Brown, W. L., Jr. & Yasumatsu, K. (1951): On the publication date of *Polyhomoa itoi* Azuma. – Mushi, **22**: 93–95; Fukuoka.

Carlin, N. F. (1981) Polymorphism and division of labor in the dacetine ant *Orectognathus versicolor*. – Psyche, **88**: 231–244; Cambridge/Mass.

Dlussky, G. M. (1975) : Formicoidea, Formicidae, Sphecomyrminae. – *In*: Rasnytsin, A. P. (ed.) "The higher Hymenoptera of the Mesozoic".–Trans. paleont. Inst. Acad. Sci. USSR, **147**: 114–122; Moscow. – [Russian]

– (1983): A new family of Upper Cretaceous Hymenoptera: an "intermediate link" between the ants and the scolioids. – Paleont. Žurn., **3**: 65–78; Moscow.–[Russian]

Dlussky, G. M. & Fedoseeva, E. B. (1988) : Origin and early evolution of the ants. – *In*: Ponomarenko, A. G. (ed.): Cretaceous biocenotic crisis and insect evolution: 70–144; Moscow (Nauka). – [Russian]

Donisthorpe, H. (1948): A third instalement of the Ross collection of ants from New Guinea. – Ann. Mag. nat. Hist., **14**: 589–604; London.

Emery, C. (1869): Enumerazione dei Formicidi che rinvengonsi nei contorni di Napoli, con descrizioni di specie nuove o meno conosciute. – Ann. Acc. Aspir. Nat. (1869): 1–26; Naples. – [1869 a]

– (1869): Formicidarum italicorum species duae novae. – Bull. Soc. ent. Ital., **1**: 135-137; Florence. – [1869 b]

– (1891): Le formiche dell'ambra siciliana. – Mem. reg. Accad. Sci. Ist. Bologna, (5), **1**: 568–591; Bologna.

– (1920): La distribuzione geografica attuale delle formiche. Tentativo di spiegarne la genesi col soccorso di ipotesi filogenetiche e paleogeografiche. – Mem. reg. Accad. Lincei, Ser. V, **13**: 357–449; Roma.

– (1921): Hymenoptera Fam. Formicidae Subfam. Myrmicinae. – *In*: P. Wytsman (ed.): "Genera Insectorum", Fasc. **174A**: 1–94; Bruxelles (L. Desmet–Verteneuil).

– (1922): Hymenoptera Fam. Formicidae Subfam. Myrmicinae. – *In*: P. Wytsman (ed.): "Genera Insectorum", Fasc. **174C**: 207–397; Bruxelles (L. Desmet–Verteneuil).

Forel, A. (1892): Attini und Cryptocerini. Zwei neue *Apterostigma*-Arten. – Mitt. Schweiz. ent. Ges., **8**: 344–349; Zürich.

– (1895): Nouvelles fourmis d'Australie, récoltées à The Ridge, Mackay, Queensland. – Ann. Soc. ent. Belg., **39**: 417–428; Bruxelles.

– (1912): H. Sauter's Formosa-Ausbeute Formicidae (Hym.). – Ent. Mitt. **1**; 45–83; Berlin-Dahlem. – [1912 a]

– (1912): Formicides néotropiques, part. II. 3me sous–famille Myrmicinae Lep. (Attini, Dacetii, Cryptocerini). – Mém. Soc. ent. Belg., **19**: 179–209; Bruxelles. – [1912 b]

Hendy, M. D. & Penny, D. (1982): Branch and bound algorithms to determine minimal evolutionary trees. – Math. Biosci., **59**: 277–290; New York.

Hölldobler, B. & Wilson, E. O. (1986): Soil-binding pilosity and camouflage in ants of the tribes Basicerotini and Stegomyrmecini (Hymenoptera, Formicidae). – Zoomorphology, **106**: 12–20; Berlin & Heidelberg.

– & – (1990): The ants. – The Belknap Press of Harvard University Press., 732 pp.; Cambridge/Mass.

Kempf, W. W. (1960): *Phalacromyrmex*, a new ant genus from southern Brazil. – Rev. Bras. Biol., **20**: 89–92; Rio de Janeiro.

– (1972): Catálogo abreviado das formigas da região neotropical (Hym. Formicidae). – Studia ent., **15**: 3–344; Petrópolis/Brazil.

Khudoley, K. M. & Meyerhoff, A. A. (1971): Paleogeography and geological history of Greater Antilles. – Geol. Soc. Amer., Mem., **129**: XV + 199 pp; Boulder/Colorado.

Lacordaire, J. T. (1848): Monographie des Coléoptères subpentamères de la famille des Phytophyges. – Mém. Soc. Liège, **5**: 6–890; Liège.

Lattke, J. E. (1992): *Trichoscapa inusitata* n. sp., a remarkable dacetine ant from the Orinoco River watershed (Hymenoptera Formicidae). – Trop. Zool., **5**: 141–144; Florence.

MACHADO DINIZ, J. L. (1990). Revisão sistemática da tribo Stegomyrmicini, com a descrição de uma nova espécie (Hymenoptera, Formicidae). – Rev. bras. Ent. **34**: 277–295; São Paulo.

MADDISON, W. P. & MADDISON, D. R. (1992): MacClade: analysis of phylogeny and character evolution. Version 3, xi + 398 pp. + floppy disk; Sunderland/Mass. (Sinauer Associates)

MANN, W. M. (1926): Some new Neotropical ants. – Psyche, **33**: 97–107; Cambridge/Mass.

MAYR, G. L. (1870): Formicidae novogranadensis. – Sitzb. Akad. Wiss. Wien **61**: 370–417; Vienna.

– (1877): Formiciden gesammelt in Brasilien von Professor Trail. – Verh. zool.-bot. Ges. Wien, **27**: 867–878; Vienna.

PATRIZI, S. (1946): Contribuzioni alla conoscenza delle formiche e dei mirmecofili dell'Africa orientale. – Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, **15**: 292–296; Bologna.

PERTY, M. (1830–34): Delectus animalium articulatorum quae in itinere per Brasiliem collegerunt Spix et Martius. (1833, pp. 134–136); Munich.

POINAR, G. O., JR. (1992): Life in amber, 350 pp.; Stanford/California (Stanford Univ. Press).

ROGER, J. (1862): Einige neue exotische Ameisen-Gattungen und -Arten. – Berl. ent. Z., **6**: 233–254; Berlin.

SANTSCHI, F. (1913): Genre nouveau et espèce nouvelle de fourmis [Hym.]. – Bull. Soc. ent. France, **1913**: 478; Paris.

– (1931): Fourmis de Cuba et de Panama. – Rev. Ent., **1**: 265–282; Rio de Janeiro.

SCHULZ, W. A. (1906): Spolia Hymenopterologica. iii + 356 pp.; Paderborn.

SIGNORET, V. (1847): Description de deux Hémiptères, tribus des Oticelles, groupe des Cicadides. – Ann. Soc. ent. France, sér. 2, **5**: 293–296; Paris.

SMITH, F. (1853): Monograph of the genus *Cryptocerus*, belonging to the group Cryptoceridae – Family Myrmicidae – Division Hymenoptera Heterogyna. – Trans. ent. Soc. London, ser. 2, **2**: 213–228; London.

– (1860): Descriptions of new genera and species of exotic Hymenoptera. – J. Entomology, descriptive and geographical, **1**: 65–68; London.

– (1865): Descriptions of new species of hymenopterous insects from the islands of Sumatra, Sula, Gilolo, Salwatty, and New Guinea. – J. Linnean Soc. London, **8**: 61–94, 1 pl.; London.

SNELLING, R. R. (1981): Systematics of social Hymenoptera. – *In*: H. R. HERMANN (ed.): Social Insects, Vol. **2**, pp. 369–453; New York, London, Toronto, Sidney & San Francisco (Academic Press).

SWOFFORD, D. L. (1993): PAUP, Phylogenetic Analysis Using Parsimony, version 3.1.1. A computer program distributed by the Illinois Natural History Survey; Champagne/Illinois.

TAYLOR, R. W. (1968): A new Malayan species of the ant genus *Epitritus* and a related new genus from Singapore. – J. Austral. ent. Soc., **7**: 130–134; Brisbane. – [1968 a]

– (1968): Notes on the Indo-Australian basicerotine ants (Hymenoptera: Formicidae). – Austr. J. Zool., **16**: 333–348; Melbourne. – [1968 b]

WEBER, N. A. (1934): Notes on Neotropical ants, including the descriptions of new forms. – Rev. Ent., **4**: 22–59; Rio de Janeiro.

– (1941): Four new genera of Ethiopian and Neotropical Formicidae. – Ann. ent. Soc. Amer., **34**: 183–194; Philadelphia.

– (1950): New Trinidad Myrmicinae, with a note on *Basiceros* Schulz (Hymenoptera, Formicidae). – Amer. Mus. Nov., **1465**: 1–6; New York.

WHEELER, D. E. & HÖLLDOBLER, B. (1985): Cryptic phragmosis: the structural modifications. – Psyche, **92**: 337–353; Cambridge/Mass.

WHEELER, G. C. & WHEELER, J. (1954): The ant larvae of the myrmicine tribes Basicerotini and Dacetini. – Psyche, **61**: 111–145; Cambridge/Mass. – [1954 a]

– & – (1954): The ant larvae of the myrmicine tribes Meranoplini, Ochetomyrmicini and Tetramoriini. – Amer. Midland Nat., **52**: 443–452; Notre Dame/Indiana. – [1954 b]

– & – (1960): Supplementary studies on the larvae of the Myrmicinae. – Proc. ent. Soc. Washington, **62**: 1–32; Washington, D. C.

– & – (1969): The larva of *Acanthognathus*. – Psyche, **76**: 110–113; Cambridge/Mass.

– & – (1973): The ant larvae of the tribes Basicerotini and Dacetini: second supplement. – Pan Pacific Ent., **49**: 207–214; San Francisco.

– & – (1983): Ant larvae: review and synthesis. – Mem. ent. Soc. Washington, **7**: v + 108 pp.; Washington, D.C.

– & – (1985): A simplified conspectus of the Formicidae. – Trans. Amer. ent. Soc., **111**: 255–264; Philadelphia.

WHEELER, W. M. (1911): A list of the type species of the genera and subgenera of Formicidae. – Ann. New York Acad. Sci., **21**: 157–175; New York.

– (1913): Corrections and additions to the "List of the type species of the genera and subgenera of Formicidae". – Ann. New York Acad. Sci., **23**: 77–83; New York.

– (1915): Two genera of myrmicine ants from Brazil. – Bull. Mus. comp. Zool., **59**: 483–491; Cambridge/Mass.

– (1916): Ants collected in Trinidad by Professor Roland Thaxter, Mr. F. W. Urich, and others. – Bull. Mus. comp. Zool., **60**: 323–330; Cambridge/Mass.

– (1922): Keys to the genera and subgenera of ants. – Bull. Amer. Mus. nat. Hist., **45**: 631–710; New York.

– (1927): The physiognomy of insects. – Quart. Rev. Biol., **2**: 1–36; Stony Brook/N. Y.

WILSON, E. O. (1985): Ants of the Dominican amber (Hymenoptera: Formicidae). 1. Two new myrmicine genera and an aberrant *Pheidole*. – Psyche, **92**: 1–9; Cambridge/Mass.

Appendix 1

Descriptions of new Recent taxa significant for the generic analysis presented in this paper

Rhopalothrix inopinata DE ANDRADE n. sp.

Fig. 31, 32

Holotype: worker (unique with postpetiole and gaster detached but glued on the same triangular support), Central Ceylon, Kandy, 600 m, Mussard Besuchet Löbl leg., deposited in the Musée d' Histoire Naturelle, Geneva.

Derivatio nominis: From the Latin *inopinatus* (= unexpected).

Diagnosis. – A small *Rhopalothrix* species characterised by the following combination of characters: body virtually hairless except on the appendages, six antennal joints, mandibles with an apical fork composed of one apical tooth and a row of seven denticles distally increasing in size.

Measurements (in mm) and indices: TL 1.86; HL 0.48; HW 0.48; ML 0.20; SL 0.20; AL 0.50; petiole maximum length 0.24; petiolar node maximum width 0.16; postpetiole maximum length 0.16; postpetiole maximum width, 0.28. CI 100; MI 35.7; SI 41.7.

Description. – Head as broad as long, with feebly excised posterior border and sides projecting posteriorly to the antennal scrobes. Clypeus triangular, reaching the genae laterally and with nearly straight anterior border. Median sulcus evident. Eyes absent. Mandibles with straight external borders; masticatory border armed with four distal, medium-size denticles followed by an apical acuminate tooth and a set of denticles forming an apical fork as described in the diagnosis. Labrum broad posteriorly, anteriorly bilobed and projecting as to fill the intramandibular gap. Scapes as long as the mandibles, strongly bent at the base. Funiculi 5-segmented, resulting so from the fusion of antennal joints V + VI, as indicated by a set of equally long hairs in a row, like those present on the distal border of each joint and still recognizable at

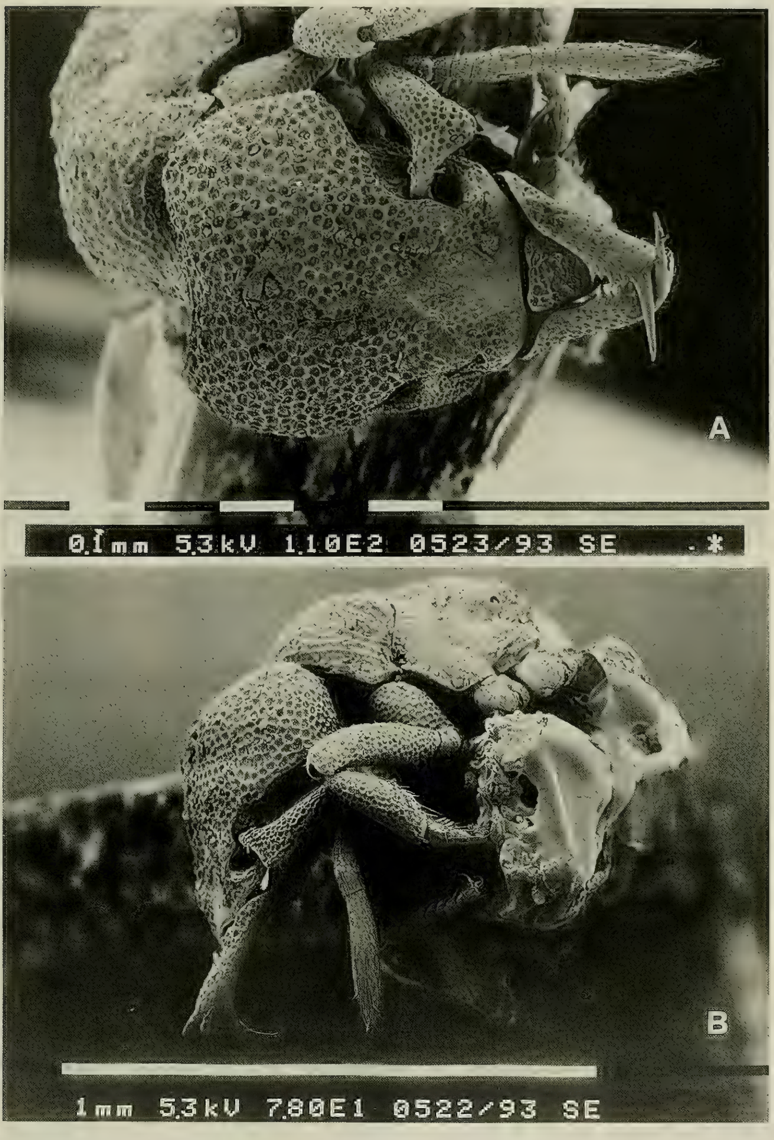


Fig. 31. *Rhopalothrix inopinata* n. sp. from Sri Lanka. Holotype worker. – A. Head in dorsal view. – B. Side view.

mid-length of actual joint V. Last funicular joint longer than the sum of the remaining ones.

Trunk slightly longer than the cephalic capsule. Pronotum and propodeum convex in side view; promesonotal suture highly visible, mesonotal dorsum lower than the propodeal dorsum and propodeal suture barely visible on the sides. Propodeum with superior face slightly marginate on each side by a carina followed by a denticle; its descending face concave and equally marginate on each side by a low lamelliform carina.

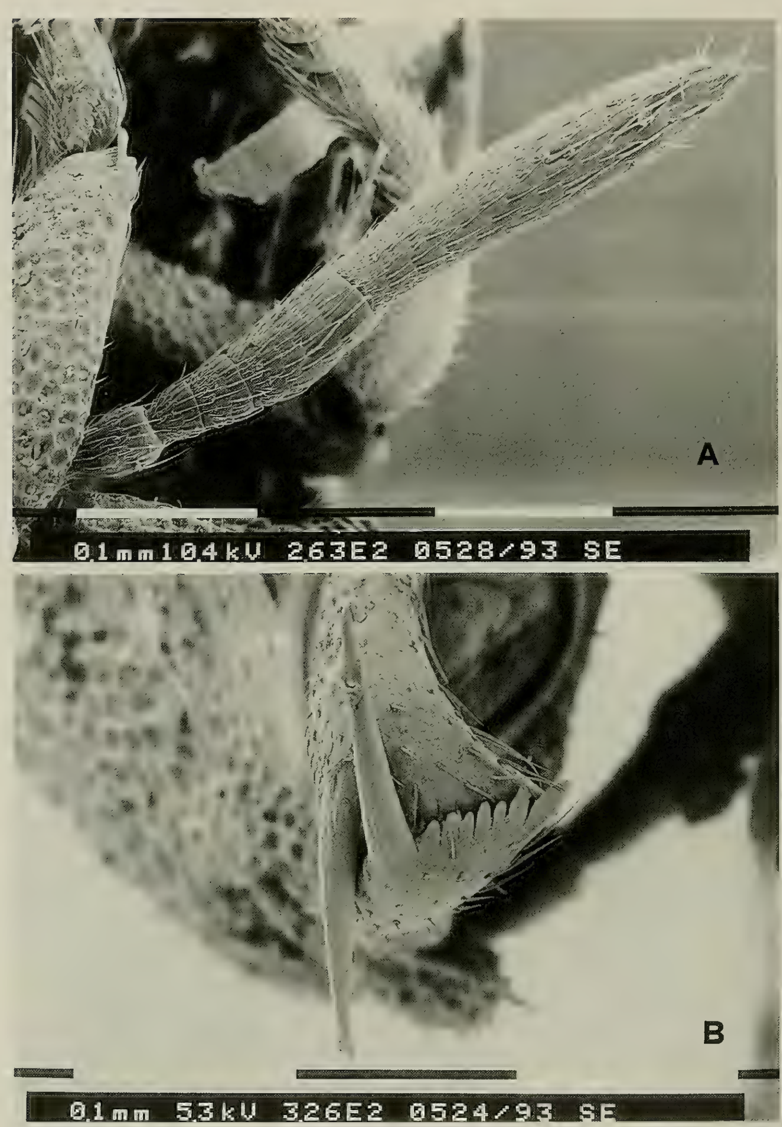


Fig. 32. *Rhopalothrix inopinata* n. sp. from Sri Lanka. Holotype worker. – A. Detail of the 5-jointed funiculus. – B. Apical fork in frontal view (notice the similarity in structure with *Strumigenys hexamera* in Fig. 4).

Peduncle of the petiole short and dorsolaterally marginate by a carina; petiolar node as broad as the length of the postpetiole. Postpetiole posteriorly as broad as the anterior face of the gaster and articulated to it over its whole width. Spongiform processes on posteriolateral sides of the petiole, posterior dorsum of postpetiole and anterior face of the gaster poorly developed. Ventrolateral sides of the postpetiole with well developed spongiform processes.

Gaster oval in dorsal view and with protruding sting.

Sculpture: dorsum of the head covered with deep foveae, less deep on the posterior half of the clypeus and completely missing on its central and anterior parts. A similar structure, more superficial and organized in longitudinal ridges on the dorsum of the trunk and on the sides of the pronotum; mesopleurae and propodeal sides only very lightly sculptured. Scapes and legs with foveae smaller and thicker than those on dorsum; basal portion of the mandibles with the foveae irregular and spaced; distal part of the mandibles and funiculus simply punctate. Petiole and gaster shining and slightly punctate. Anterior third of the first gastral tergite costulate.

Colour: light brown.

Pilosity: dorsum of the head and trunk with extremely rare and minute (< 0.01 mm long), at least partly clavate hairs arising from the centre of a few foveae. Mandibles, dorsal surface of scapes, funiculus, tibiae and tarsi with pointed decumbent hairs ca. 0.02 mm long. One single plumate hair over the anterior edge of the angular part of the scape. Similar, longer and appressed hairs on the last two funicular joints, on the internal border of the tibiae and around the apical fork of the mandibles.

Relationships. – We already mentioned this species in the previous discussion on the genera of Dacetini for some unusual and significant characters, like the 6-jointed antennae (Fig. 32 A), the lack of eyes, the body nearly hairless, and the apical fork of the mandibles. Comparison between Fig. 32 B and Fig. 4 should show how similar this structure can be in *Strumigenys* and *Rhopalothrix*.

Most previously known *Rhopalothrix* species are Neotropical except two species described from the Old World (*R. diadema* Brown & Kempf, endemic to New Guinea and *R. orbis* Taylor from Queensland). *R. inopinata* differs from all these species for the combination of characters just mentioned and for many more details. If a similarity with another species has to be established, for the triangular labrum and the angular scape we would suggest its geographically "closest" species: *R. diadema*. *R. inopinata*, nonetheless, can not be confounded with any other known species and represents a new extension of some 6,000 km of the previously known distribution of the genus.

Strumigenys nepalensis de Andrade n. sp.

Fig. 33, 34

Holotype: worker, 6 km NW of Narainghat, 250 m, Nepal. Natural History Museum Basel Nepal Expedition, 1976, in the collection of the Natural History Museum, Basel, Switzerland.

Paratypes: ten workers and four dealate gynes, same data as the holotype; three workers from 5 km E of Manhari, 350 m, Nepal. Natural History Museum Basel Nepal Expedition, 1976; one worker from Darugiri, 450 m, Garo Hills, (Megalaya, India), Natural History Museum Basel Megalaya Expedition, 1976. Most paratypes in the Natural History Museum, Basel; some paratypes deposited in the Natural History Museum, London.

Derivatio nominis: *nepalensis* is a Latin neologism indicating the provenance from Nepal.

Diagnosis. – A *Strumigenys* tentatively assigned to the *transversa* species group from which it differs for the four-jointed antennae and presence of 5 pairs of long dorsal hairs on the trunk.

Worker. Measurements (in mm) and indices: TL, holotype 1.49 , paratypes 1.44–1.49; HL holotype 0.39, paratypes 0.39–0.40; HW holotype 0.29, paratypes 0.29–0.30; eye maximum diameter holotype and paratypes 0.03; SL holotype 0.18, paratypes 0.17–0.19; ML holotype 0.09, paratypes 0.08–0.09; AL holotype 0.41, paratypes 0.39–0.42; PW holotype 0.19, paratypes 0.19–0.20; petiolar node maximum length holotype 0.10, paratypes 0.09–0.10; maximum width of the petiole holotype and paratypes 0.10; postpetiolar node maximum

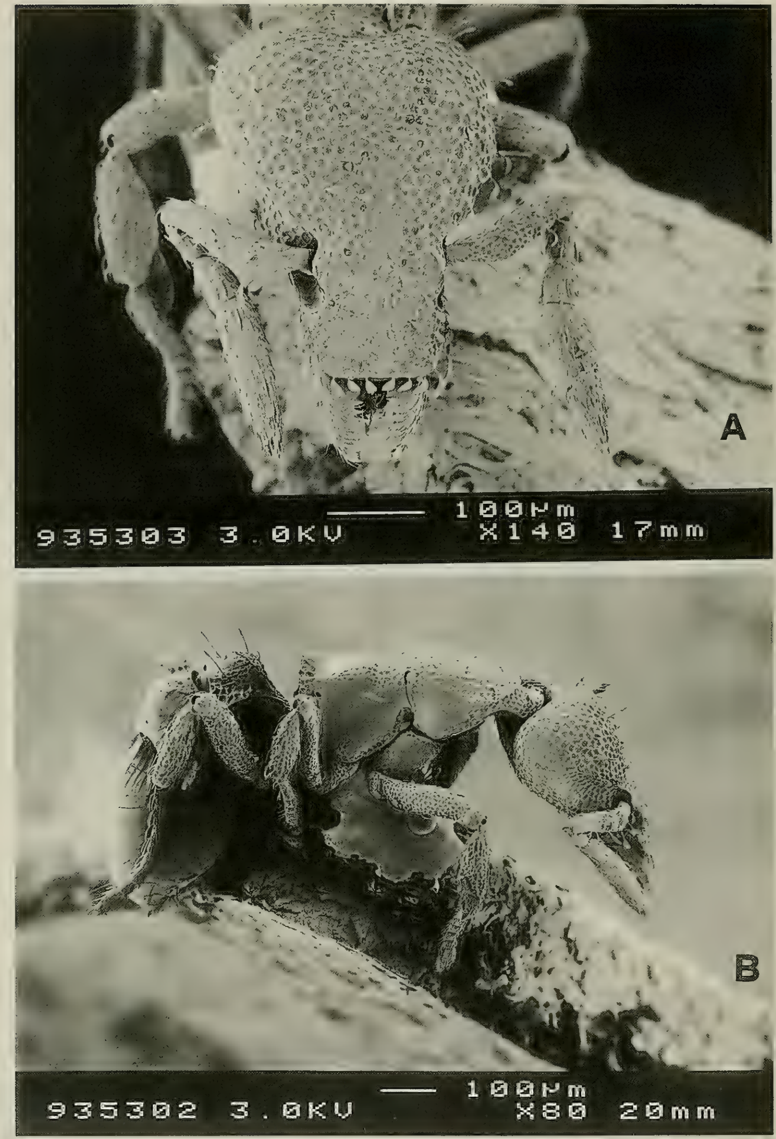


Fig. 33. *Strumigenys nepalensis* n. sp. from Nepal and NE India. Paratype worker. – A. Head in dorsal view. – B. Side view.

length holotype 0.13, paratypes 0.12–0.13; maximum width of the postpetiole holotype 0.17, paratypes 0.17–0.18; gaster maximum width holotype 0.27, paratypes 0.25–0.28. CI holotype 74, paratypes 74–77; SI holotype 62, paratypes 57–62; MI holotype 23, paratypes 20–23; SMI holotype 200, paratypes 200–237.

Description. – Head strongly converging anteriorly and with rounded occipital corners. Dorsal border of the antennal scrobes laminar. Eyes small, ventral to the antennal scrobes. Preocular lamina narrow and straight. Clypeus as broad as long. Anterior clypeal margin transverse, its median portion with a small promi-

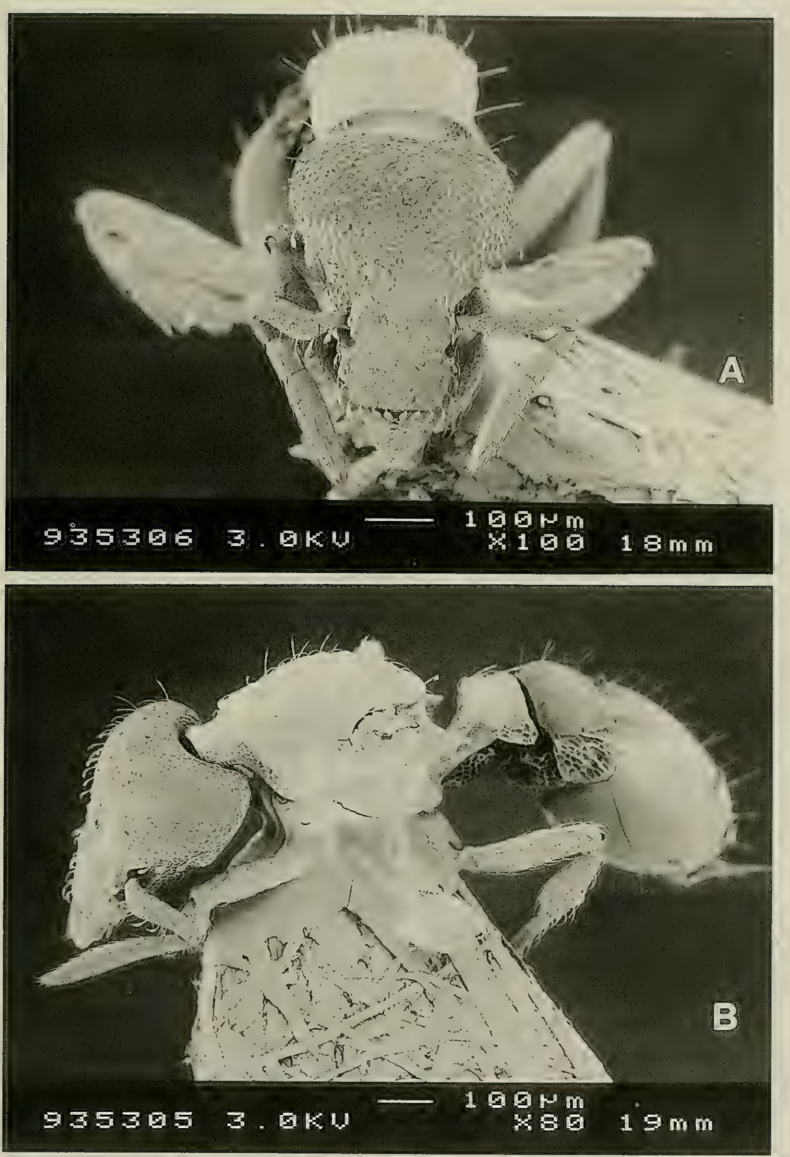


Fig. 34. *Strumigenys nepalensis* n. sp. from Nepal and NE India. Paratype gyne. – A. Head in dorsal view. – B. Side view.

nence. Scapes slightly less than 1/2 of the head length, moderately broadened, flat and sharply bent at the base. Antennae with four antennomeres, the last joint longer than the rest of the funiculus. Labrum elongate, broad and rounded, longer than half of the masticatory margin. Mandibles short, less than 1/4 of the head length, slightly narrow and triangular; base of the masticatory border with a short diastema (partly covered by the clypeus when the mandibles are closed) and a stout and blunt tooth. True masticatory margin with a row of 5 teeth of which the third is the longest one, followed by two smaller teeth and a denticulate space before the pointed apex.

Trunk: dorsum with a faint median longitudinal carina bifurcating posteriorly on the anterior part of the propodeum. Promesonotal suture visible in dorsal view. Mesonotum in side view slightly convex. Lateral sides of mesonotum and propodeal dorsum marginate. Propodeum in profile angled at about 100°. Propodeal teeth triangular, acute and with broad infradental lamella.

Spongiform processes well developed on the pedicel, more projecting ventrally than laterally; the lateral projections connected each other by a thin dorsal lamina on the posterior articulation of the nodes. Ventral side of the petiole with a broad spongiform lamina narrower under the node. Petiolar lateral spongiform processes widening caudally. Posterolateral processes of the postpetiole reaching the gaster caudally.

Petiolar node slightly truncate anteriorly, ca. 1/3 shorter than the postpetiole. Postpetiole more than half wider than the petiole.

Gaster oval with protruding sting.

Sculpture: clypeus, cephalic dorsum, dorsum of the alitrunk and petiole reticulopunctate. Scapes and legs simply punctate. Mandibles and dorsum of the postpetiole finely punctate and shining. Pleurae smooth and shining except some punctures on the anterior portion of the propleurae and on the dorsal border of the pleurae. Propodeal declivity smooth. Base of the first gastral tergite costulated, the remaining portion of the gaster smooth and shining.

Colour: generally brownish, slightly lighter on the trunk and appendages.

Pilosity: cephalic dorsum with short, subdecumbent, clavate hairs directed anteriorly. The same type of hairs but shorter on most of the clypeus. Rare, suberect, slightly clavate hairs twice as long than the preceding ones on posterior part of the vertex. Lateral sides of the head, external border of the scape, lateral and anterior sides of the clypeus with decumbent spatulate hairs, slightly longer than those on the dorsum of the head. Mandibles and funiculi with short, appressed, pointed hairs. Dorsum of alitrunk with 5 pairs of long, erect setae; two similar pairs on the petiole, and another two on the postpetiole; similar setae irregularly sparse over the gaster. Rare, appressed clavate hairs on the dorsum of the alitrunk and petiole. Legs covered with ticker, appressed, pointed hairs.

Gyne (Fig. 34). Measurements (in mm) and indices: TL 1.71–1.74; HL 0.42; HW 0.32; eye maximum diameter 0.06; SL 0.18–0.19; ML 0.09; AL 0.47; PW 0.23–0.24; petiolar node maximum length 0.07–0.10; petiolar node maximum width 0.12; postpetiolar node maximum length 0.13–0.15; postpetiolar node maximum width 0.18–0.20; gaster maximum width 0.35–0.39. CI 76; SI 56–59; MI 21; SMI 200–211.

Except for the usual differences due to caste determination, very similar to the worker from which it differs essentially in the following characters:

Trunk: with the propodeal suture impressed. Posterior portion of mesonotal disc and scutellum flat.

Petiole truncate anteriorly and slightly concave, its node almost two times broader than long.

Pilosity: dorsum of alitrunk with 7–8 pairs of long, erect setae similar to those of the worker.

Relationships. – We assigned this species to the *transversa* species group of Bolton (1983) which included, until now, only *S. transversa* Santschi from S. Africa. The two species share the broadly lobed basal lamella on the mandibles and the large infradental lamella on the propodeum. They are otherwise very dissimilar and we suppose that this superficial affinity could be explained by the scanty information available on Asian *Strumigenys* as compared with the African ones. We mentioned this species in the generic discussion for its 4-jointed antennae: this character alone will easily separate *nepalensis* from *transversa* and from any other known potentially related Asian species.

Strumigenys assamensis DE ANDRADE n. sp

Fig. 35, 36

Holotype: worker, Cherrapunjee, 1200 m (Megalaya, India). Natural History Museum Basel Nepal Expedition, 1976. Deposited in the collection of the Natural History Museum, Basel, Switzerland.

Paratypes: 10 workers, same data as the holotype, deposited in the Natural History Museum, Basel, Switzerland, and in the Natural History Museum, London.

Derivatio nominis: *assamensis* is a Latin neologism to indicate the provenance of this species from the Indian state of Megalaya, formerly considered part of Assam.

Diagnosis. – A *Strumigenys* species superficially close to the *tetragnatha* group (BOLTON 1983), but differing from both species included in it for the mandibles with 13 teeth and denticles (see description), the clypeus with a median dorsal carina, the anterior clypeal border convex, and a virtually hairless body.

Worker. Measurements (in mm) and indices: TL holotype 2.78, paratypes 2.75–2.77; HL holotype 0.65, paratypes 0.64–0.65; HW holotype 0.51, paratypes 0.50–0.51; SL holotype 0.30, paratypes 0.29–0.30; ML holotype and paratypes 0.12; AL holotype 0.76, paratypes 0.72–0.75; PW holotype 0.27, paratypes 0.26–0.27; petiolar node maximum length holotype 0.26, paratypes 0.25–0.26; petiolar node maximum width holotype 0.14, paratypes 0.14–0.15; postpetiole maximum length holotype 0.17, paratypes 0.16–0.18; postpetiole maximum width, holotype 0.20, paratypes 0.19–0.22; gaster maximum width, holotype 0.47, paratypes 0.45–0.47. CI, holotype 78.5, paratypes 78–79.7; SI holotype 59, paratypes 57–59; MI holotype 18.5, paratypes 18.5–18.7; SMI holotype 250, paratypes 241–250.

Description. – Head with the dorsum posteriomedially raised into a broad tumulus. Occipital lobes small and flattened. Eyes small and ventral to the scrobes. Clypeus in dorsal view with a median carina, its latero-posterior sides connected with a narrow preocular lamina. Sides of the clypeus convex and converging anteriorly. Anterior clypeal margin convex. Preocular lamina narrow. Scape slightly less than half the head length, narrow and with marginate external border. Antennae six-jointed. Labrum bilobed, triangular and hidden by the mandibles at rest. Mandibles with a triangular basal tooth followed by three acuminate, long teeth and four denticles alternating in size; five smaller denticles on the apical part.

Trunk: anterior border of the pronotum slightly marginate, its sides strongly marginate and rounded. Pronotum flat and with a feebly median longitudinal carina. Promesonotal suture well visible laterally and terminally impressed towards the dorsum. Sides of mesonotum and propodeum dorsally marginate but without transversal crest or carina. Mesopleural presumed glandular area well developed and bearing a brush of long setae (Fig. 36 B). Propodeal suture feebly impressed only on the lower pleural area. Propodeal teeth short and stout with a broad infradental lamella originating from their apex.

Spongiform process on the ventral side of the petiole well developed longitudinally and as high as the petiolar node. Sides of the petiole with a broad lamella directed ventrally. Posterior border of the petiole with a thin transversal lamella. Ventral spongiform process of the postpetiole broad and rounded. Postpetiole with a

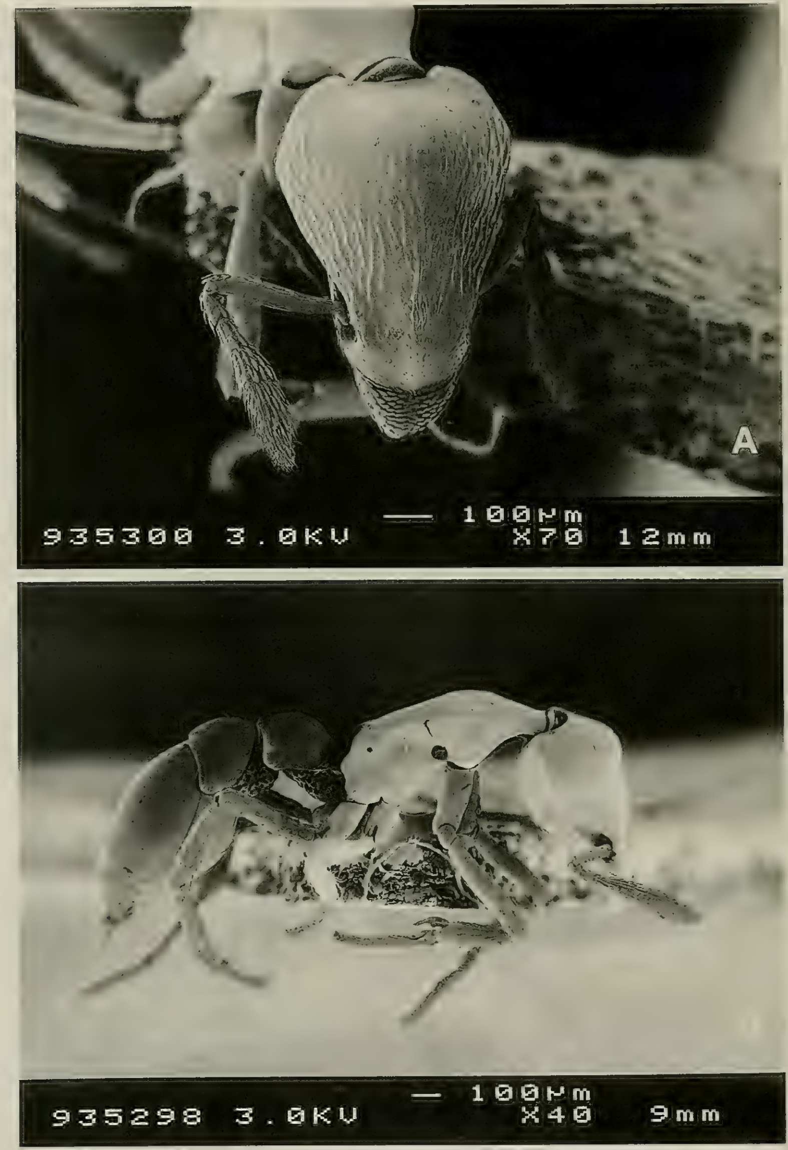


Fig. 35. *Strumigenys assamensis* n. sp. from Assam. Paratype worker. – A. Head in dorsal view. – B. Side view.

well developed lamella embracing its lateral and posterior sides. Petiolar node rounded, $^{2}/_{3}$ longer than the postpetiole. Postpetiole $^{1}/_{4}$ broader than the petiolar node, slightly convex and hexagonal in dorsal view.

Gaster oval, slightly broader than the postpetiole. Sting protruding. Anterior border of the gaster with a broad, transverse lamella in part covered by the postpetiolar lamella.

Sculpture: head irregularly striate and punctate on the lateral and anterior parts and on the posterior border of the clypeus. Cephalic tumulus only slightly reticulo-

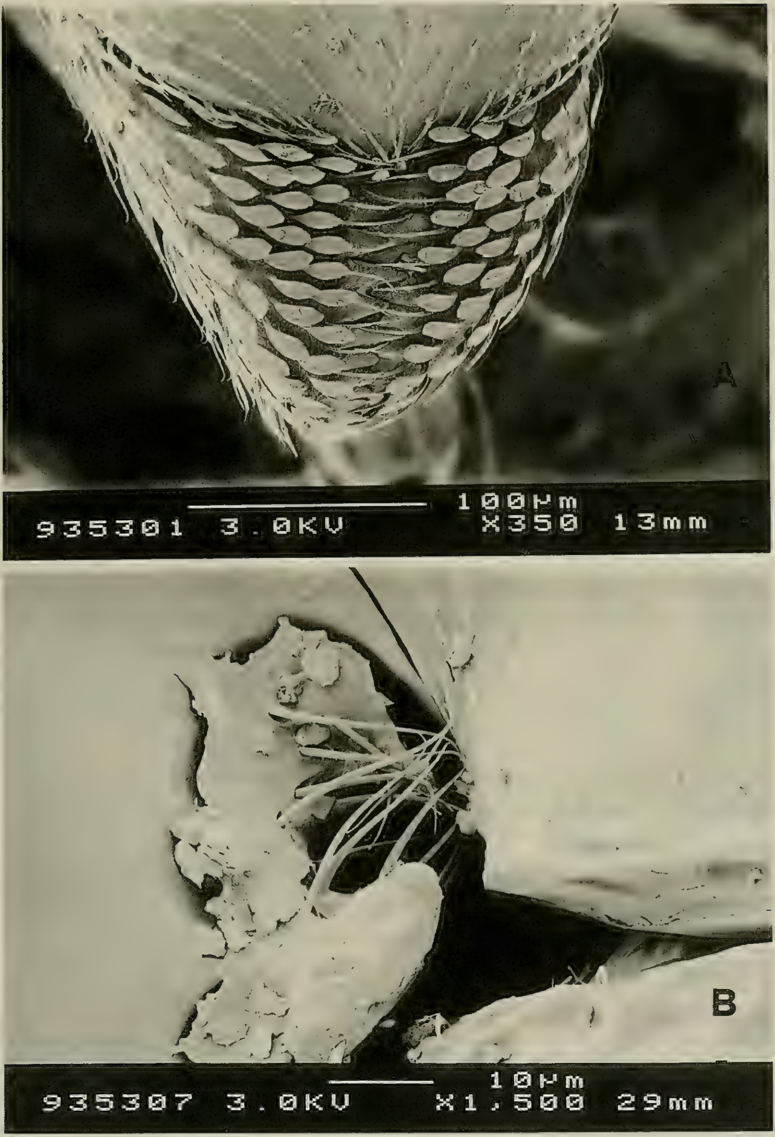


Fig. 36. *Strumigenys assamensis* n. sp. from Assam. Paratype worker. – A. Mandibles in dorsal view showing the dentition and spatulate hairs. – B. Detail of the mesopleural presumed glandular area with the long setae.

punctate. Clypeus, antennae, mandibles and legs punctate. Alitrunk and abdomen shining and feebly punctate.

Pilosity: dorsum of the head, clypeus, antennae and legs with sparse appressed short hairs, longer over the antennae, the sides of the mandibles, and legs, and denser over the funiculi and mandibular sides. Dorsum of the mandibles covered by thick, spatulate hairs (Fig. 36 A). Thorax and abdomen with rare, appressed hairs as long as those on the dorsum of the head. Dorsum of the postpetiole with a pair of subdecumbent hairs as long as those on the antennae. Erect, thick, truncate, slightly longer hairs over the dorsum of the gaster arranged as follows: a row of four on the anterior border of the first segment and on the posterior border of the third segment, two on the posterior border of the second segment, and four on the fourth gastral segment.

Colour: body reddish-brown, shining, lighter on the clypeus, the antennae and the legs. A dark brown rim marks the posterior border of the clypeus, the antennal scrobes, the ventral border of the mesopleura, the dorsal margin of the alitrunk and propodeal declivity, and the dorsal border of the pedicel. Postpetiole with a thick dark, lateral expansion appearing as a spine embedded in the lamelliform process. A similar but much less evident spiniform colour pattern on the posterior border of the petiole and on the anterior border of the postpetiole.

Relationships. – *S. assamensis* resembles the African *S. tetragnatha* (Taylor). As was to be expected from their geographic distance, the differences between these two species are numerous and some major ones can be listed as follows: mandibles with 13 teeth in *assamensis* as opposed to 8 teeth in *tetragnatha*; clypeus anteriorly convex and dorsally carinate in *assamensis* as opposed to anteriorly indented and without carina in *tetragnatha*; in *assamensis* the occipital lobes less broad and rounded as opposed to *tetragnatha* with broad and rounded occipital lobes; in *assamensis* the propodeal teeth are very short , stout and of the same extension as the infradental lamella as opposed to propodeal teeth very broad basally, with the apices upcurved and with narrow infradental lamella in *tetragnatha*; *assamensis* is completely destitute of long hairs as opposed to two pairs of long hairs on the alitrunk in *tetragnatha*.

We mentioned this species in the generic discussion for its marginate trunk, a character known essentially from Neotropical and Ethiopian representatives previously included in "*Glamyromyrmex*", "*Gymnomyrmex*", and, in Asia, in "*Asketogenys*". *S. assamensis* extends the geographical repertoire of *Strumigenys* with laterally marginate trunk and strongly suggests a homoplastic origin for this character.

According to Bolton (1983) the *tetragnatha*-group contains only two species: *africana* from Gabon and *tetragnatha* from Cameroon and Angola. Once more, we explain the apparent African affinity of this species by the poor knowledge of Asian *Strumigenys*.

Appendix 2

A practical key for the identification of the Dacetini genera based on workers

1. Antennae 12-jointed. Neotropical .... *Basiceros*
–. Antennae with 11 or fewer joints 2

2. Antennae with 11 joints 3
–. Antennae with 9 or fewer joints 5

3. Head with antennal scrobes. Eyes ventral, below the scrobe. Head with parallel sides. Masticatory border of the mandibles with an alternation of longer and shorter small teeth. Neotropical .... *Phalacromyrmex*
–. Head without antennal scrobes. Eyes lateral or dorsal 4

4. Eyes large and dorsal. Occipital foramen dorsal. Workers polymorphic. Antennal club not differentiated. Neotropical .... *Daceton*
–. Eyes lateral. Occipital foramen posterior. Workers monomorphic. A ventral spiniform process at the base of the mandibles. Antennal club two-jointed. Neotropical and fossil in Dominican amber .... *Acanthognathus*

5. Head without antennal scrobes 6
—. Antennal scrobes present 8

6. Antennae 5-jointed. Second funicular joint much longer than the others. Australia and New Guinea .... *Orectognathus*
—. Antennae 6-jointed. Second funicular joint not enlarged 7

7. Occipital lobes dentate. Mandibles long, opposing an apical fork of three spiniform teeth. Central and South Africa .... *Microdaceton*
—. Occipital lobes rounded. Mandibles short, opposing a broad masticatory margin. Australia. .... *Colobostruma*

8. Antennae 9-jointed 9
—. Antennae with 8 or fewer joints 10

9. Head pyriform. Mandibles elongate, with three long, spiniform distal teeth intervalled by minute denticles. Ecuador and Colombia. .... *Protalaridris*
—. Head rounded on the sides. Mandibles short, triangular, with short, spiniform teeth over the whole masticatory border, longer on the basal half. Malaysia. .... *Ishakidris*

10. Antennae 8-jointed 11
—. Antennae with 7 or fewer joints 12

11. Eyes over the antennal scrobes. Scape angulate at the base. At least a few clavate hairs always present. From the West Indies and Mexico to N. Argentina and S. Brazil. Fossil in Dominican amber. .... *Octostruma*
—. Eyes under the antennal scrobes. Scape straight and thin. Hairs long and simple. Madagascar .... *Pilotrochus*

12. Antennae 7-jointed 13
—. Antennae with 6 or fewer joints 14

13. Mandibles triangular, opposing the whole masticatory border when closed. From the Antilles and S. Mexico to Argentina; New Guinea, Australia. .... *Rhopalothrix* (in part)
—. Mandibles slender, opposing only the apical part at closure. From Florida to Argentina through the Caribic Islands, Australia, New Caledonia, New Guinea, Philippines, and several Pacific islands .... *Eurhopalothrix*

14. Without eyes. Sri Lanka. .... *Rhopalothrix* (in part)
—. Eyes present 15

15. Eyes ventral to the antennal scrobes. Tropics and temperate areas of the world. Fossil in Dominican amber .... *Strumigenys*
—. Eyes dorsal to the antennal scrobes. Australia .... *Epopostruma*

Address of the authors:

Dr. Cesare Baroni Urbani and Dipl. Biol. Maria L. de Andrade, Zoologisches Institut der Universität, Rheinsprung 9, CH-4051 Basel, Switzerland.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 199	28 pp., 21 figs.	Stuttgart, 29. 4. 1994

Fossil Odontomachiti Ants from the Dominican Republic (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. VII: Odontomachiti)

SMITHSONIAN
6 1994
LIBRARIES

By Maria L. de Andrade, Basel

With 21 Figures

Summary

Eight new Odontomachiti species are described from Dominican amber. Six of them belong to the genus *Anochetus* and two represent the first fossil records for the genus *Odontomachus*. The Recent *Odontomachus* fauna from the Dominican Republic does not differ remarkably from the amber fauna. The amber *Anochetus* fauna differs much more from the Recent Hispaniolan fauna both in its greater number of species and for containing a species with probable Oceanian affinities in addition to species with obvious Neotropical relationships.

Zusammenfassung

Acht neue Arten des Ameisen-Subtribus Odontomachiti aus Dominikanischem Bernstein werden beschrieben. Sechs davon gehören zur Gattung *Anochetus*, zwei weitere stellen die ersten fossilen Nachweise der Gattung *Odontomachus* dar. Die rezente *Odontomachus*-Fauna der Dominikanischen Republik unterscheidet sich nicht sehr auffällig von der Bernstein-Fauna. Die *Anochetus*-Fauna des Bernsteins hingegen unterscheidet sich sehr viel stärker von der heutigen Fauna Hispaniolas, sowohl im Hinblick auf ihre größere Artenzahl als auch dadurch daß sie zusätzlich zu den Arten mit offensichtlich neotropischem Bezug eine Art enthält, die verwandtschaftliche Züge mit Formen Ozeaniens aufweist.

Contents

1. Introduction 2
2. Material und methods 2
3. Descriptions of the fossil species 7
   Odontomachus spinifer n. sp. 7
   Odontomachus pseudobauri n. sp. 9
   Anochetus exstinctus n. sp. 11
   Anochetus intermedius n. sp. 13
   Anochetus dubius n. sp. 15
   Anochetus ambiguus n. sp. 17
   Anochetus brevidentatus Mackay 19

Anochetus lucidus n. sp. 19
Anochetus conisquamis n. sp. 22
Anochetus corayi BARONI URBANI 24
4. Key for the identification of the fossil Odontomachiti 24
5. Discussion 24
6. Acknowledgements 26
7. References 27

1. Introduction

Previous papers about Arthropods in Dominican amber were published by SCHLEE & GLÖCKNER (1978) and BARONI URBANI & SAUNDERS (1982). These have been rapidly outdated by numerous new contributions which appeared within the last few years. KEILBACH (1982) gives a world catalogue of the amber insects and SPAHR (1981–93) produced a formidable set of corrections and updates to it. POINAR (1992) offers a commented review of plant and animal amber inclusions. These papers contain reference to most published information on amber ants to date. Our knowledge on the Dominican amber ant fauna is taken from the papers of BARONI URBANI (1980 a–d, 1994), BARONI URBANI & DE ANDRADE (1994) BARONI URBANI & WILSON (1987), DE ANDRADE (1992), LATTKE (1990), MACKAY (1991 and 1993), WARD (1992), and WILSON (1985 a–d, 1986).

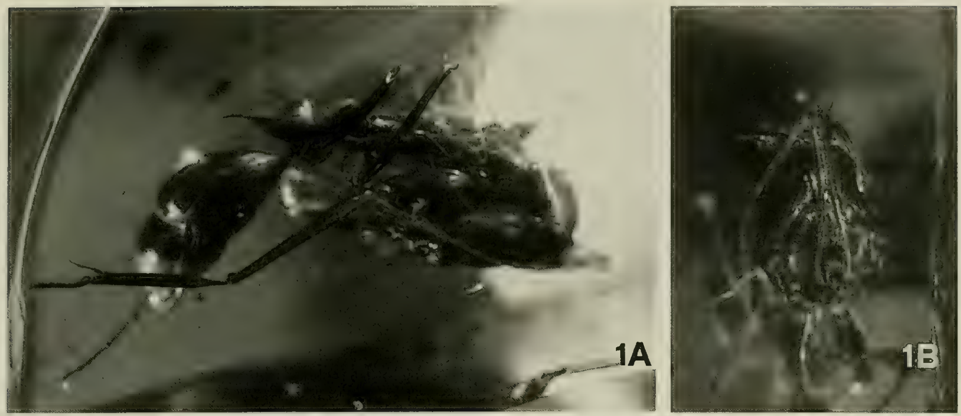
The sole previously known fossil Odontomachiti are two species of *Anochetus* from Dominican amber described by BARONI URBANI (1980b) and MACKAY (1991). In addition SCHLEE (1980, Table 29) presents a very clear illustration of an unidentified ant from Dominican amber that I shall attribute with high probabilty to an *Anochetus* species to be described later in this paper. WILSON (1985a) mentions the presence of *Odontomachus* in Dominican Amber without explicitly describing the specimen(s) on which the record is based. I have been able to examine a much richer collection of *Anochetus* and of the closest related genus *Odontomachus* for which the present records represent the first fossils the description of which is one of the main purposes of this paper. Both genera dealt with here have been revised by BROWN (1976, 1978). BROWN (1976) considered the Ponerinae, formerly placed in the tribe Odontomachini (containing only the two genera *Odontomachus* and *Anochetus* discussed here), as a subtribe of the Ponerini.

In the present paper I describe 8 new fossil species of Odontomachiti from Dominican amber, two of which are the first fossil *Odontomachus* to be described and 6 are new species of the genus *Anochetus*. In addtion, I shall make some comparisons between Dominican amber Odontomachiti and their closest Recent relatives.

2. Material and methods

Ten specimens of *Anochetus* and two of *Odontomachus* have been examined in 11 samples of amber from the Dominican Republic. The following specimens were available for the present study:

Do-2215 (Fig. 1) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A yellow sample containing, in addition to the ant described here as *O. spinifer*, a microhymenopteron touching the left side of the ant, a piece of vegetable tissue, caterpillar excrement, and soil particles. The state of preservation of the ant can be considered as good, though some structures are missing, i. e. the junctions between femur and the tibia of the



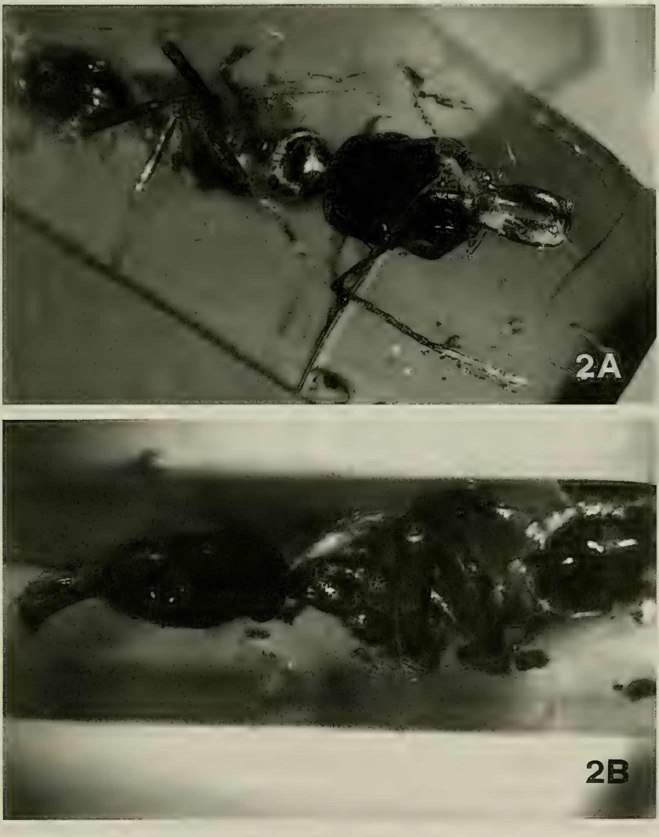
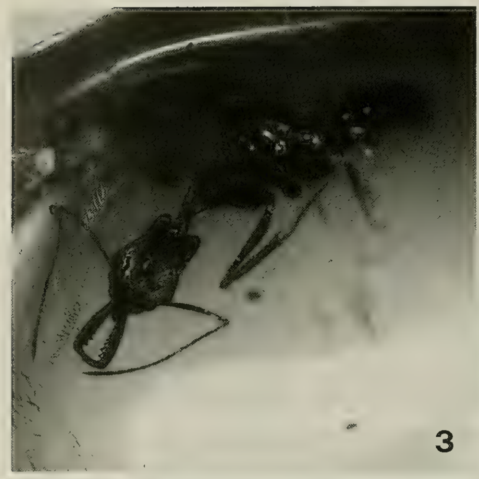


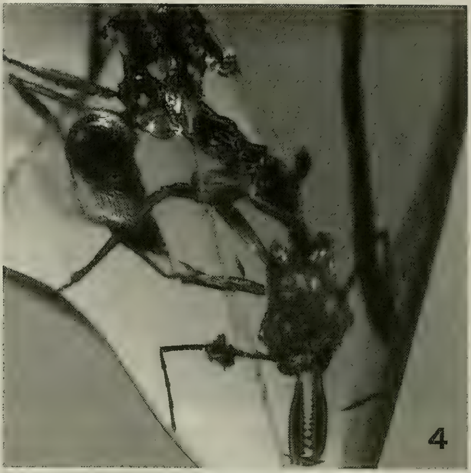
Fig. 1. Specimen Do-2215, habitus, lateral view (A), frontal view of the head (B).

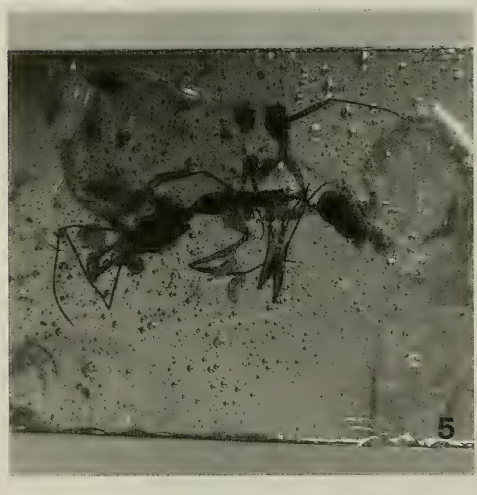
Fig. 2. Specimen A (accession in this paper), habitus, partial dorsal view (A), lateral view (B).

first and third left legs, the tarsus of the middle left leg, the tibiae of the second and third right legs, and the tarsi of all right legs.

A. (accession in this paper) (Fig. 2) purchased in Basel by Cesare Baroni Urbani from Mrs. Edith Bloch of the "The Amber Collection" of Puerto Plata. Yellowish







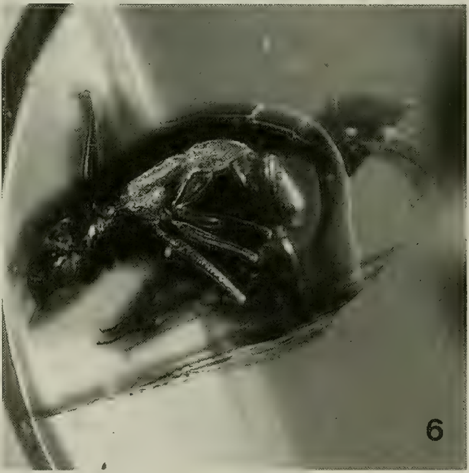


Fig. 3. Specimen Do-5479, habitus, dorsal view.

Fig. 4. Specimen Do-3734, habitus, dorsal view.

Fig. 5. Specimen B (accession in this paper), habitus, lateral view.

Fig. 6. Specimen Do-4192, habitus, lateral view.

amber containing, besides the ant described here as *O. pseudobauri*, pieces of vegetable tissue, a dipteron, a beetle, and pollen grains. The ant specimen is clearly visible but the following structures are missing: the left antenna, the tibiae and tarsi of all left legs, the fourth and the fifth tarsi of the fore right leg, and the second up to the fifth tarsi of the middle right leg. In the gaster the first and second segments are clearly visible; the remaining segments are shrunken.

Do-5479 (Fig. 3) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A yellow sample containing the ant described here as *A. exstinctus*, a beetle, a thrips larva, a collembolon, a mite, an unidentifiable remnant of a probable insect leg, pollen grains, and soil particles. The ant is complete.

Do-3734 (Fig. 4) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A yellow amber piece containing, besides the ant described here as *A. exstinctus*, three diptera, a small fragment of vegetable tissue, and a few soil particles. The ant appears to have been subject to dorso-ventral compression. The following structures are missing: the last seven right funicular joints, the tibia and tarsus of the fore right leg, the tarsus of the hind right leg, and on the left side the junctions of the femora and tibiae of the middle and hind legs.

B. (accession in this paper) (Fig. 5) purchased in Basel by Cesare Baroni Urbani from Mrs. Edith Bloch of the "The Amber Collection" of Puerto Plata. Yellowish-opaque amber containing the ant described here as *A. intermedius*, two collembola, two diptera, two workers and a pupa of Dolichoderinae ants, fragments of vegetable tissue, pollen grains, and soil particles. The *Anochetus* appears to have been subject to variable extents of dorsoventral and lateral compression, leading to different degrees of deformation of many parts of the body which results in a wrinkled appearance.

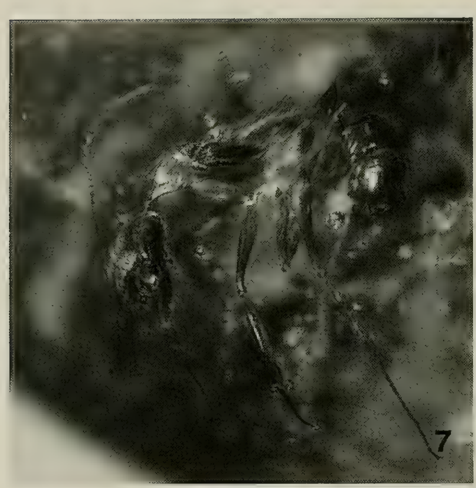
Do-4192 (Fig. 6) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A yellow amber containing, besides the ant described here as *A. dubius*, only two soil particles. The preservation of the ant can be considered good, though some structures are missing, i. e. the tibiae and tarsi of both hind legs, and the last four right funicular joints. A brown bacterial growth surrounds the whole body of the specimen.

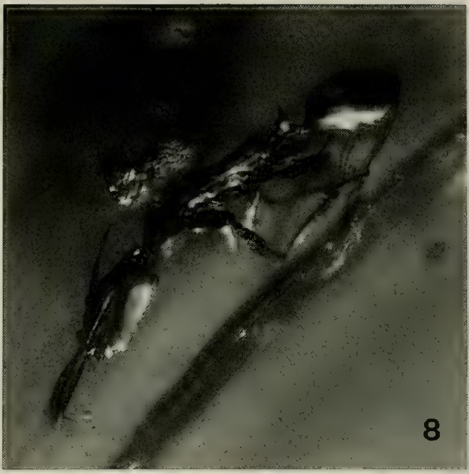
Do-3346 (Fig. 7) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A dark yellow sample containing the ant described here as *A. ambiguus*, two specimens of termites of the genus *Nasutitermes* (a nimph and a soldier), an ant of the genus *Proceratium* (a male), two beetles, two acari (a larva and an adult), unidentifiable remains of a probable insect leg, a burnt piece of vegetal tissue, and soil particles. The preservation of the ant can be considered good, though some structures are missing, i. e. the tibiae and tarsi of the middle and hind right legs, and the left antenna. The last gastric segment is shrunken.

Do-4015 (Fig. 8) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A dark yellow amber piece containing besides the ant described here as *A. ambiguus*, a psocid, an insect excrement, vegetable tissue, and plenty minute air bubbles. The body of the ant (with exception of the gaster) appears to have been subject to latero-longitudinal compressions and is partially wrinkled; the following parts are missing: junctions between femora and tibiae of middle and hind left legs; the last gastric segment is shrinked.

Do-3968 (Fig. 9) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A yellow opaque sample containing, besides the ant named here as *A. brevidentatus*, unidentifiable fragments of a probable insect cuticle, a small fragment of vegetable tissue, plenty air bubbles, fragments of a dipteron, and soil particles. The trunk of the ant is transparent, other parts of the body are also transparent but slightly darker; the following parts are missing: the right tibia and tarsus of the middle leg; femur, tibia and tarsus of the hind leg.

Do-2846 (Fig. 10, 11) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A yellow amber piece





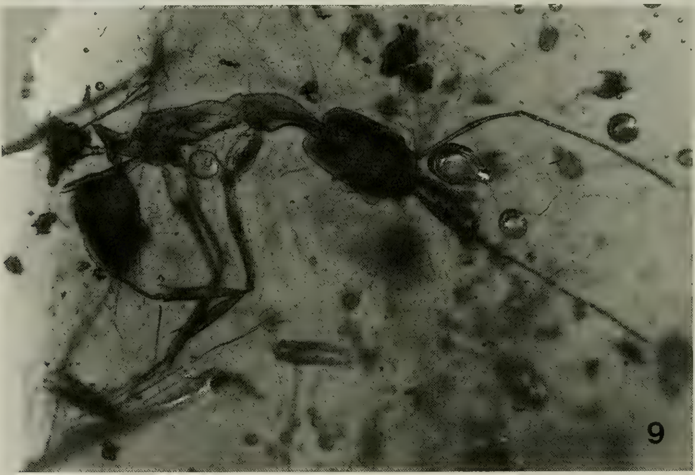


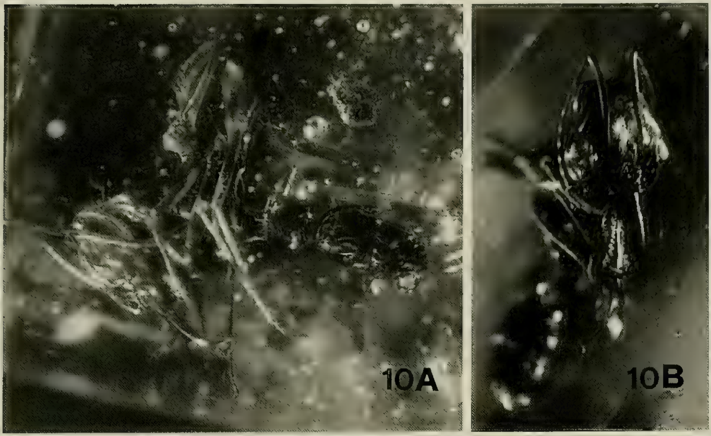
Fig. 7. Specimen Do-3346, habitus, lateral view.

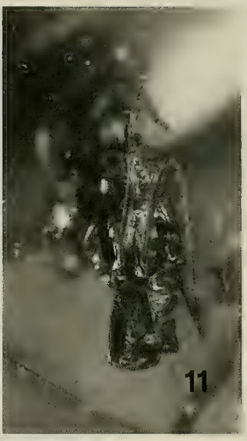
Fig. 8. Specimen Do-4015, habitus, lateral view.

Fig. 9. Specimen Do-3968, habitus, dorso-lateral view.

containing the ants described here as *A. lucidus*, fragments of parts of tarsi probably belonging to a third specimen of *A. lucidus*, a dipteron, and soil particles. The amber was cut to separate the specimens. The preservation of both specimens is good.

Do-3955 (Fig. 12) from the amber collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research). A yellow amber piece containing, besides the ant described here as *A. conisquamis*, two specimens of Kalotermitidae (two winged adults), pieces of termite wings, two diptera, and an unidentifiable fragment of a probable insect leg. The preservation of the ant can be considered good, though some structures are missing: i. e. on the right side the funiculus, the junction of femur and tibia of the middle leg, and the femur, tibia and tarsus of the hind leg; and on the left side the last funicular joint and the tarsus of the fore leg.





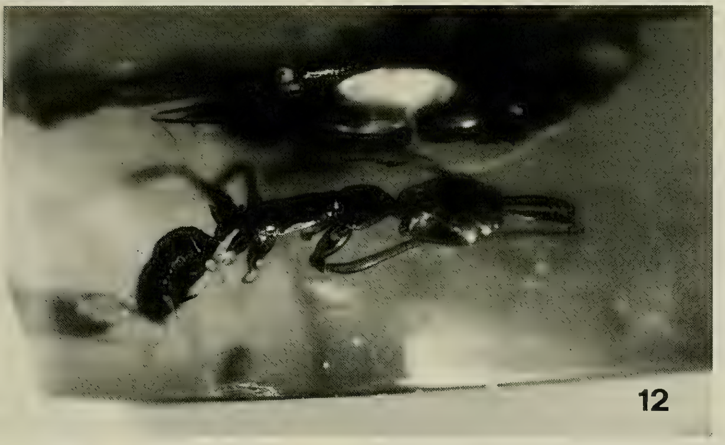


Fig. 10. Specimen Do-2846–1, habitus, lateral view (A), head in frontal view (B).

Fig. 11. Specimen Do-2846–2, habitus, head in frontal view.

Fig. 12. Specimen Do-3955, habitus, lateral view.

Measurements and indices used in the descriptions are as defined by Brown (1976, 1978) for these genera.

Most of the amber pieces were cut and re-polished to allow better observation of the specimens, and most of the measurements, drawings, and photographs were made in 66% sucrose solution. The dentition of some species studied here is more visible in ventral view. Incompletely resolved or incompletely drawn parts correspond to poorly visible body parts of some amber specimens.

3. Descriptions of the fossil species

Odontomachus spinifer n. sp.

Fig. 13

Holotype: Worker (unique) in the amber sample Do-2215 from the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research).

Derivatio nominis: From the Latin *spinifer* (= bearing a spine).

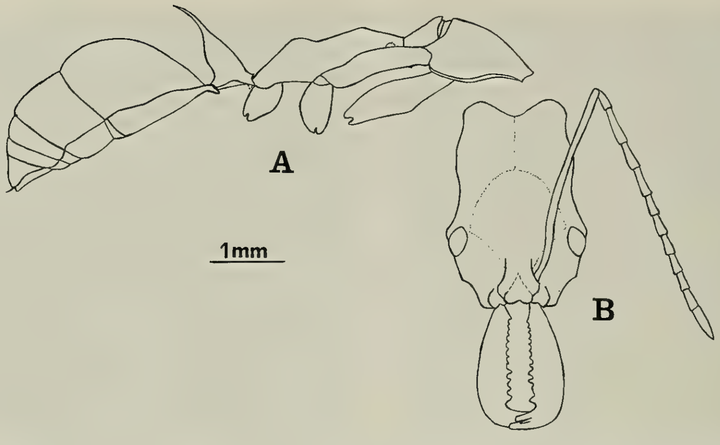


Fig. 13. *Odontomachus spinifer* n. sp. Worker, holotype. Lateral view (A), full frontal view of the head (B). Appendages omitted.

Diagnosis. – An *Odontomachus* of the subgroup which includes *affinis*, *mayi* and *panamensis* of the *haematodus* species group as defined by Brown (1976), but differing from all these species for the petiolar spine longer than the maximum width of the petiole and directed backwards.

Worker (Fig. 13): Measurements (in mm) and indices: TL 11.08; HL 2.60; HW 1.64; ML 1.52; SL 2.68; eye maximum width 0.44; WL 3.5; petiole maximum length 0.6; CI 63.07; MI 58.46; SI 163.41.

Description. – Head massive, $^2/_3$ longer than its width. Posterior width of the head one time broader than the maximum pronotal width. Eyes large, $^1/_4$ of the head width. Scapes, bent backwards, passing the posterior margin of the head, and slightly shorter than the head length. Second funicular joint one time longer than the first and longer than the remaining ones. Mandibles stout, slightly shorter than the head width; the masticatory borders have 12 preapical teeth decreasing in size basally; the apex constists of three teeth with the apical and subapical teeth stout, with rounded tips, and slightly shorter than the maximum width of the mandibular blades; the intercalary tooth is the shortest and with a slightly angular tip.

Trunk slender and long. Mesonotum anteriorly convex and declivous posteriorly. Mesopleurum dorsally marginated, its anterioventral margin with low triangular lobe. Propodeum almost straight in side view, except two low convexities on the anterior and posterior parts of the dorsum; its declivous face is straight.

Petiole slender, with slightly convex anterior and posterior faces. Petiolar spine slender, longer than the width of the petiole and directed backwards. Ventral process of the petiole rounded and placed anteriorly.

First gastric segment bell shaped in dorsal view; its anterior face sloping and becoming convex dorsally, its sides slightly convex and its ventral face almost straight. Sting partially retracted.

Sculpture: frons and posterior portion of the antennal fossae longitudinally striate with anteriorly converging striae. Posterior part of the dorsum of the head, anterior portion of the antennal fossae, scapes, mandibles, center of the mesopleura, legs, petiolar node and gaster shining and covered with minute punctuation giving a slightly opaque aspect. Funiculi coarsely punctate. Disc of pronotum with circular striae, its sides and posterio-median part transversally striate. Mesonotum, borders of the mesopleura, and propodeum transversally striate. Petiolar node with the posterior part of its ventral side horizontally striate.

Pilosity: body with short, decumbent to appressed, fine, pointed hairs, sparser on the thorax. Erect to suberect pointed hairs, 0.20–0.24 mm long, placed as follows: three pairs on the posterior portion of the frons and a pair on the posterior portion of the antennal fossae. Each side of pronotum with 2 erect, pointed hairs 0.32 mm long. Legs and petiole with erect to suberect, sparse, pointed hairs 0.12–0.16 mm long. Coxae and gaster with erect to suberect, pointed hairs 0.20–0.40 mm long, abundant on the gaster, sparse on the coxae and rare on the femora. Ventral face of the mandibles with hairs disposed as follows: 3 hairs close to the base 1.0–1.2 mm long, and three pairs before the apical teeth 0.36–0.48 mm long. Sides of the apical teeth with 5 pairs of suberect to subdecumbent, pointed hairs 0.20–0.28 mm long.

Colour: head, coxae, trocanter, femora, and petiole yellow-reddish and slightly shining. Mandibles, antennae, tibiae, tarsi and gaster reddish to brownish and equally slightly shining.

Relationships. – O. *spinifer* belongs to the *haematodus* species group, and is closely related to *affinis, mayi* and *panamensis* with which it shares the smooth vertex. The presence of a petiolar spine longer than the maximum petiolar width is likely to be an apomorphic character present only in *spinifer* vs. a petiolar spine shorter than the maximum petiolar width which I interpret as a plesiomorphous character shared by the three Recent species. If this interpretation is correct, this suggests that a long petiolar spine is a secondary adaptation and appeared several times in the course of *Odontomachus* evolution, while the shorter petiolar spine represents the primitive condition.

The distribution of the three reported Recent species close to *spinifer* is as follows: O. *affinis* SE Brazil, O. *mayi* Amazon Basin and Guyana, and O. *panamensis* Panama and Costa Rica. Until now only two species of *Odontomachus* have been reported from Hispaniola, i. e. *bauri* and *insularis* (Brown, 1976). Both species also belong to the *haematodus* species group but they differ from the fossil in that the striation of the cephalic dorsum reaches almost to the nuchal carina.

Odontomachus pseudobauri n. sp.

Fig. 14

Holotype: Worker (unique) in the amber sample A deposited in the Natural History Museum, London, U. K.

Derivatio nominis: From the Greek *pseudo* (= false) and *bauri* (a specific name in the genus *Odontomachus*).

Diagnosis. – An *Odontomachus* of the *haematodus* species group, very close to *bauri*, but differing from the worker of the latter for the striae on the pronotal disc disposed in circles, and those on the posterior 1/4 of the pronotal dorsum tranverse instead of longitudinal on the whole pronotal dorsum.

Worker (Fig. 14): Measurements (in mm) and indices: TL 9.28; HL 2.48; HW 1.76; ML 1.32; SL 2.33; eye maximum width 0.44; WL 3.0; petiole maximum length 0.68; CI 70.96; MI 53.2; SI 131.82.

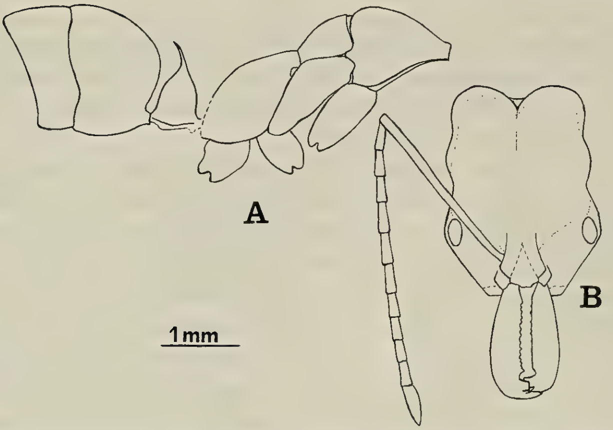


Fig. 14. *Odontomachus pseudobauri* n. sp. Worker, holotype. Lateral view (A), full frontal view of the head (B). Appendages omitted.

Description. – Head about 1/3 longer than broad. Eyes slightly longer than the maximum width of the mandibles with teeth. Scapes passing the posterior margin of the head by 2 times their maximum width. Second funicular joint 1/4 longer than the first. Mandibles broad, 1/4 shorter than head width; the masticatory borders have 14 teeth on the right and 13 teeth on the left, decreasing in size basally; mandibular apex is composed of three teeth of which the subapical one is stout and truncate; the intercalary tooth is 1/2 the length of the apical tooth and both have an acute tip.

Trunk short, 1/4 longer than the head length. Pronotum convex in side view, its maximum width slightly less than 2/3 of the head width. Mesonotum anteriorly convex and declivous posteriorly. Mesopleurum dorsally marginated, its anterioventral margin with a rounded lobe. Propodeum in side view anteriorly convex and declivous posteriorly.

Petiolar node dome-shaped, the anterior and posterior faces convex. Petiolar spine slender, 1/3 shorter than the maximum width of the petiole and directed backwards. Ventral process of the petiole rounded and anterior.

First gastric segment broad; its anterior face almost straight, convex dorsally, and its sides and sternum convex.

Sculpture: frons, posterior portion of the antennal fossae up to near the nuchal carina longitudinally striate. The striae on the posterior part of the cephalic capsule finer than those on the anterior part. Occipital angles, sides of the head, anterior portion of the antennal fossae, scapes, legs and gaster shining and with minute punctuation slightly denser on the funiculi and legs than on other body parts. Pronotal disc covered by circular striae coarser than those on the cephalic dorsum; posterior sides of the pronotum and posterior 1/4 of its dorsum transversally striate. Mesonotum, mesopleural borders, and propodeum similarly transversally striate; the striae on the propodeum are the coarsest of the whole body. Center of the mesopleurum punctate and opaque. Petiolar node longitudinally striate, petiolar spine shining, only minutely punctate.

Pilosity: body with sparse, short, decumbent to appressed, fine, pointed hairs. Erect to suberect pointed hairs distributed as follows: one on the right side of the posterior part of the antennal fossae 0.16 mm long; and three on each side of the pronotum 0.20–0.28 mm long. Femora, petiole and petiolar sternum with suberect sparse, pointed hairs 0.08–0.12 mm long, equally present but rare on the thorax and gaster. Coxae and femora with rare, gaster with abundant erect pointed hairs 0.16–0.24 mm long. Mandibles ventrally with five pairs of hairs as follows: two pairs close to the base 0.68–0.72 mm long, and three pairs before the apical teeth 0.36–0.40 mm long. Sides of the intercalary and subapical teeth with 3–4 pairs of subdecumbent pointed hairs 0.16–0.20 mm long.

Colour: head and mandibles shining reddish. Antennae, thorax, petiole, and legs orange to reddish and less shining. Gaster shining brownish.

Relationships. – *O. pseudobauri* belongs to the *haematodus* group (as defined by Brown, 1976) which includes the large majority of *Odontomachus* species of the New World. The fossil species has many similarities with the Recent species *bauri* known from Central and tropical South America, Galapagos, and most of the West Indies (major exceptions Cuba and Bahamas). The main differences between the two species are: the pronotal dorsum in *pseudobauri* has about 25 circular striae vs. a pronotal dorsum with longitudinal striae only in *bauri*; the center of the mesopleura is opaque and punctate in *pseudobauri* and shining in *bauri*; the gastric segments (first and second only visible) shining in *pseudobauri* and gastric segments finely punctate in a sample of *bauri* present in the Santschi's collection.

According to Brown (1976) *O. bauri* has been confused with "*O. haematodes*" in most previous literature because of the presence of frequent sculptural variants between the two species. But, after considering the metasternal process appearing as a paired, slender and acute spine in *haematodus* or bicuspidal with a notch in the middle in *bauri*, the intermediate forms could be assigned unequivocally to one or the other. In *pseudobauri* the metasternal process is bicuspid with a notch in the middle like the true *bauri*. Brown (l. c.) suggested that the closest relative of *bauri* is *haematodus*. With the discovery of *pseudobauri* in Dominican amber it is this latter which appears to be the most closely related to *bauri*.

Since *bauri* belongs to the contemporary Hispaniolan fauna, *pseudobauri* is likely to represent a clade ancestral to *bauri*, now extinct.

Anochetus exstinctus n. sp.

Fig. 15

Holotype: Worker in the amber sample Do-5479 of the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research).

Paratype: Worker in the amber sample Do-3734, belonging to the same collection as the holotype.

Derivatio nominis: From the Latin *exstinctus* (= extinct).

Diagnosis. – An *Anochetus* of the *emarginatus* group, close to *oriens* and *kempfi*, but differing from the first for its acute petiolar spines and higher propodeal spines, and from the second for having mandibles with 12–13 teeth instead of 7–9, for its pronounced constriction between the first and second gastric segments, and for its smaller size.

Worker (Fig. 15 holotype): Measurements (in mm) and indices: TL holotype 7.0, paratype 7.48; HL holotype 1.48, paratype 1.44; HW holotype 1.16, paratype 1.08; ML holotype 1.08, paratype 1.16; SL holotype 1.56, paratype 1.76; eye maximum length holotype and paratype 0.28; WL holotype 2.04, paratype 2.32; petiole maximum length holotype 0.48, paratype 0.56;

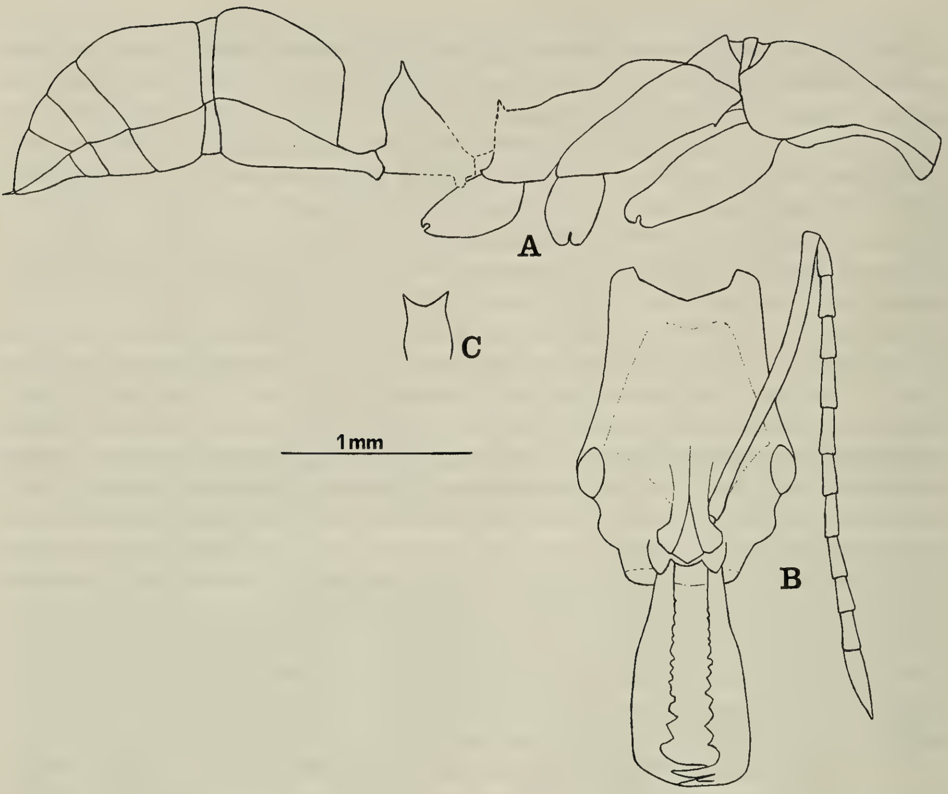


Fig. 15. *Anochetus exstinctus* n. sp. Worker, holotype. Lateral view (A), full frontal view of the head (B) and petiole (C). Appendages omitted.

CI holotype 78.4, paratype 75; MI holotype 72.3, paratype 80.5; SI holotype 134.5, paratype 133.3.

Description. – Head narrow posteriorly, more than 1/4 longer than broad. Eyes longer than the maximum width of the mandibles including the teeth. Scapes passing the posterior margin of the head by twice their maximum width, and longer than head length. Mandibles slightly shorter than head width, slightly less than 2/3 head length; mandibular blades gradually enlarging from the base toward the apex; the masticatory borders have 12 teeth and denticles, decreasing in size basally; mandibular apex bearing three slender teeth, with the apical and subapical equal in size, and the intercalary less than 1/2 their size.

Trunk slender, more than 1/3 longer than the head length. Pronotum and mesonotum convex. Anteroventral margin of the mesopleura with an acute triangular lobe. Propodeal dorsum with two convexities, one high on the anterior part and the other low on the median part; posterior part declivous. Propodeal spines 0.08 mm long.

Petiolar node with the anterior face less convex than the posterior. Petiolar spines slender and 0.12 mm long. Ventral process of the petiole anterior.

Anterior face of the first gastric segment straight, with dorsum, sides and sternum slightly convex. Constriction between first and second segment pronounced.

Sculpture: frons and posterior portion of the antennal fossae longitudinally striate. Posterior 1/4 of the cephalic dorsum, anterior portion of the antennal fossae, mandibles, center of the mesopleura, petiole and gaster shining and with sparse punctuations denser on the dorsum of the gastric segments. Pronotum irregularly striate, on its disc the striae placed in semi-circular pattern, and on the sides almost longitudinal. Dorsum of mesonotum transversally striate, and on its sides longitudinally. Anterior part of the propodeal dorsum longitudinally striate on its first half and on the posterior half reticulate and coarsely punctate; median and posterior parts of the propodeal dorsum with coarse transverse striae. Mesopleural borders and propodeal pleurae transversally striate. Base of the petiolar node with weak longitudinal striae. Coxae, trochanters, proximal half of the femora and petiole slightly shining and with minute punctures; distal half of the femora, tibiae, tarsi and antennae opaque and strongly punctate.

Pilosity: body with sparse, short, appressed, fine, pointed hairs. Erect, thick pointed hairs as follows: a pair on the posterior portion of the antennal fossae 0.12 mm long; a pair on the anterior portion of the pronotal disc 0.20 mm long; sparse on the gaster and 0.12–0.20 mm long; on the coxae up to the femora the hairs are rare, suberect and 0.12–0.16 mm long. Ventral face of the mandibles with hairs disposed as follows: one pair close to the base, and three pairs before the apical teeth. Sides of the apical teeth with 4 pairs of subdecumbent pointed hairs 0.08–0.12 mm long.

Colour: body brown, coxae, trochanters, proximal half of the femora reddish.

Paratype. – It differs from the holotype for its slightly larger size, for the mandibles with 13 teeth instead 12, and longer propodeal and petiolar spines.

Additional material: An excellent colour picture of a probable third specimen of *Anochetus exstinctus* (not available for study for this paper) has been published by SCHLEE (1980).

Relationships. – *A. exstinctus* is a member of the *emarginatus* species group and it appears to be particularly related to *oriens* and *kempfi*, two species which according to BROWN (1978) belong to different superspecies within the *emarginatus* group. The main differences between *exstinctus, oriens,* and *kempfi* are: the petiolar and the propodeal spines in *exstinctus* are much longer than those of *oriens*; *exstinctus* differs from *kempfi* for its serially dentate mandibles, for the pronounced constriction between the first and second gastric segments, and for its smaller size. *A. exstinctus* shares with *A. kempfi* and *A. oriens* the following probable synapomorphic characters: with *oriens* the serially dentate mandibles and pronounced gastric constriction; with *kempfi* the long petiolar and propodeal spines.

The pronotum covered by irregular striae is probably the main apomorphic character in the new fossil species described here.

Anochetus intermedius n. sp.

Fig. 16

Holotype: Worker (unique) in the amber sample B now deposited in the Natural History Museum, London, U. K.

Derivatio nominis: From the Latin *intermedius* (= intermediate).

Diagnosis. – An *Anochetus* species easily separable from those previously described for the following character combination: medium-size, long petiolar spines, short but developed propodeal spines, and mandibles with 7–8 teeth.

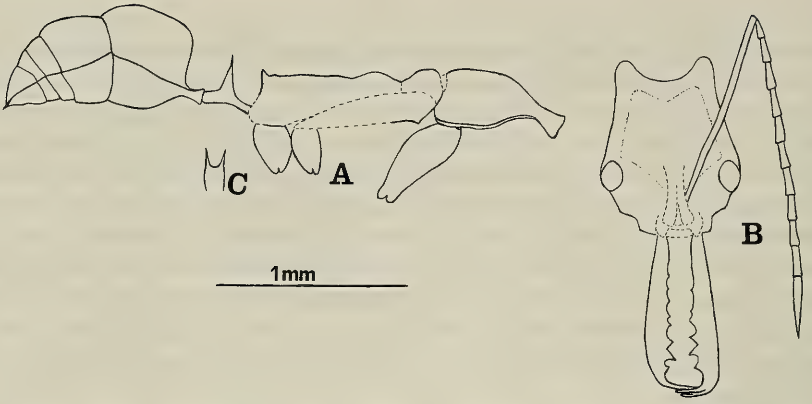


Fig. 16. *Anochetus intermedius* n. sp. Worker, holotype. Lateral view (A), full frontal view of the head (B) and petiole (C). Appendages omitted.

Worker (Fig. 16): Measurements (in mm) and indices: TL 4.56; HL 0.80; HW 0.68; ML 0.84; SL 1.08; eye maximum width 0.16; WL 1.44; petiole maximum length 0.32; CI 85; MI 105; SI 158.8.

Description. – Head narrow posteriorly, less than 1/4 longer than broad. Eyes as long as the maximum width of the mandibles with teeth. Scapes passing the posterior margin of the head ca. six times their maximum width, and less than half longer than head length. Mandibles 1/4 longer than the head width, and slightly longer than the head length; the mandibular blades slightly enlarging from the base to the apex; the masticatory borders have 8 teeth on the right and 7 teeth on the left, decreasing in size basad; mandibular apex consisting of three slender teeth, the apical and subapical subequal in size, and the intercalary is half the length of the other two.

Trunk slender, slightly shorter than the length of the head including the mandibles. Pronotum slightly convex. Mesonotum convex. Propodeal dorsum convex anteriorly, and straight posteriorly. Anteroventral margin of the mesopleura with a developed triangular lobe. Propodeal spines 0.04 mm long.

Sides of the petiolar node slightly convex; petiolar spines slender and 0.12 mm long.

First gastric segment straight anteriorly, the remaining tergum and sternum convex.

Sculpture: frons and posterior portion of the antennal fossae longitudinally striate. The posterior fourth of the cephalic dorsum, the anterior portion of the antennal fossae, mandibles, center of the pronotum and of the mesopleura, petiole and gaster shining and punctate, giving a slightly opaque aspect. Pronotum with weak irregular striae. Mesonotum, propodeum, mesopleural borders and propodeal pleurae transversally striate and punctate as is most of the cephalic dorsum. Legs and antennae opaque and coarsely punctate. Coarse, longitudinal striae are visible on the mesonotum. Similar but irregular striae can be recognized on the pronotum, petiole and gaster. It is probable that this striation results from dorsoventral and lateral compressions of the specimen.

Pilosity: body with sparse, short, appressed, fine, pointed hairs. Several pairs of erect, thick pointed hairs 0.16 mm long are present as follows: one on the dorsum of the antennal scrobes; one on the posterior portion of the antennal fossae, and one on the anterior portion of the pronotal disc. On the gaster the hairs are sparse and 0.08–0.16 mm long; and on the coxae and femora the hairs are rare, suberect and 0.08–0.12 mm long. Ventral face of the mandibles with three pairs of hairs before the apical teeth. Sides of the apical teeth with 4 pairs of subdecumbent, pointed hairs 0.08 mm long.

Colour: head, antennae, mandibular apex, tibiae and tarsi brownish; thorax, petiole, and gaster castaneous-yellow; mandibular blades, coxae, trochanters, and femora yellowish.

Relationships. – *A. intermedius* falls within the *inermis* group using the key of Brown (1978) for the Neotropical species. The characters shared by *intermedius* and the species of this group (*inermis, simoni, diegensis,* and *targionii*) are small size and small eyes. Assuming that the reduced size assigning this species to the *inermis* group is a secondary adaptation relatively unimportant in *Anochetus* evolution, *A. intermedius* could be attributed to the *emarginatus* group of Brown (1978) for its long petiolar spines and small but developed propodeal spines similar to *kempfi* assigned to the latter group. The long petiolar spines, the prominent propodeal spines, and the mandibles with 7–8 teeth equally suggest that *intermedius* may be close to *kempfi*. The main apomorphy of *intermedius* is the length of the mandibles slightly longer than the head length. *Intermedius* as its name means, appears to be intermediate between members of the *emarginatus* and of the *inermis* groups.

Some different manifestations of a morphological syndrome apparently intermediate between the two Recent species groups *emarginatus* and *inermis* are found not only in *intemedius* but in two other new fossil species to be described latter in this paper. Some caution should be exerted in further use of species groups as currently defined for Neotropical *Anochetus*.

Anochetus dubius n. sp.

Fig. 17

Holotype: Worker (unique) in the amber sample Do-4192 from the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research).

Derivatio nominis: From the Latin *dubius* (= doubtful) referring to its probable phylogenetic relationships to Recent *Anochetus* species groups.

Diagnosis. – An *Anochetus* species immediately separable from known species for the following character combinations: medium-size, stout petiolar node bearing a developed spine, propodeal spines short, mandibles with 10 teeth, and posterior fourth of the cephalic capsule shining.

Worker (Fig. 17). Measurements (in mm) and indices: TL 5.25; HL 1.12; HW 0.88; ML 0.84; SL 1.20; eye maximum width 0.24; WL 1.64; petiole maximum length 0.33; CI 78.6; MI 75.0; SI 136.4.

Description. – Head narrow posteriorly, slightly more than 1/4 longer than broad. Eyes as long as the maximum width of the mandibles including the teeth. Scapes passing the posterior margin of the head by ca. six times their maximum width. Mandibles slightly shorter than the head width, and 1/4 shorter than the head length; the mandibular blades gradually widening from the base to the apex; the masticatory borders with 10 teeth and denticles, decreasing in size basad; the mandibular apex consists of three slender teeth, the apical and subapical teeth equal in size, and the intercalary tooth half the size of the other two.

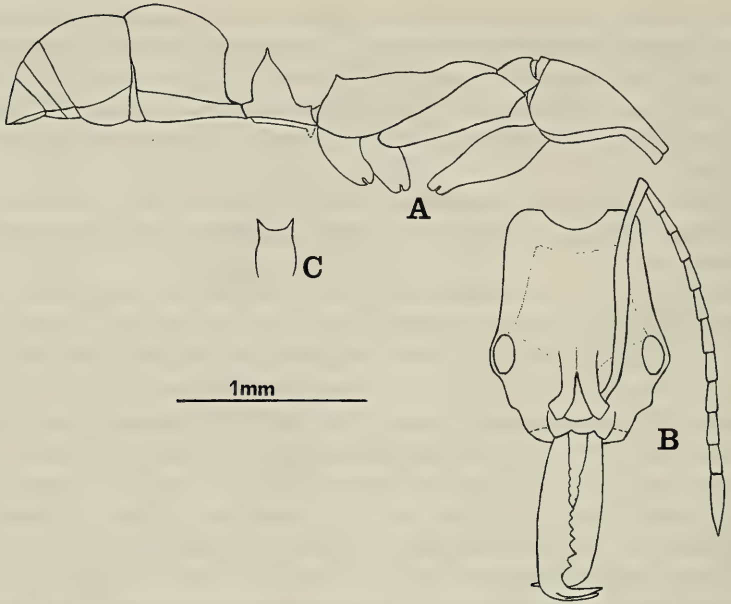


Fig. 17. *Anochetus dubius* n. sp. Worker, holotype. Lateral view (A), full frontal view of the head (B) and petiole (C). Appendages omitted.

Trunk slender, 1/3 longer than the head length. Pronotum and mesonotum convex in side view. Anteroventral margin of the mesopleura with a small triangular lobe. Propodeal dorsum with two convexities, one high on the anterior part and the other low on the median part; posterior part straight. Propodeal spines short, 0.04 mm long.

Petiolar node in side view with convex anterior and posterior faces; the petiolar spines slender, 0.10 mm long. Ventral process of the petiole anterior.

First gastric segment straight anteriorly, remaining tergum convex and sternum straight.

Sculpture: frons and posterior portion of the antennal fossae longitudinally striate and weakly punctate. The posterior fourth of the cephalic dorsum, the anterior portion of the antennal fossae, mandibles, center of the mesopleura, petiole and gaster shining and with sparse punctuations. Pronotum, mesonotum and anterior part of propodeal dorsum coarsely reticulo-striate. Median and posterior parts of propodeal dorsum with transverse irregular striae. Mesopleural borders and ventral part of the sides of the propodeum transversally striate. Upper side of the propodeum feebly striate and slightly shining. Petiolar node posteriorly and ventrally with weak horizontal striae. Coxae, trochanters, and proximal half of the femora slightly shining and minutely punctate. Antennae, distal half of the femora, tibiae, and tarsi opaque and strongly punctate.

Pilosity: body with sparse, short, appressed, fine, pointed hairs. Erect, thick pointed hairs as follows: a pair 0.12 mm long on the posterior portion of the antennal fossae; a pair 0.20 mm long on the anterior portion of the pronotal disc; on the gaster the hairs are sparse and 0.12–0.20 mm long; on the coxae and femora the hairs are rare, suberect and 0.08–0.12 mm long. Ventral face of the mandibles with hairs disposed as follows: a pair 0.52 mm long close to the base, and two pairs before the apical teeth. Sides of the apical teeth with 4 pairs each of subdecumbent, pointed hairs 0.12 mm long.

Colour: body brown, with slightly darker head and gaster. Coxae, trochanters, and proximal half of the femora reddish.

Relationships. – *A. dubius* appears to be intermediate between members of the Recent *emarginatus* and *inermis* species groups. The following Table summarizes the main similarities and differences among the most probably related species. Measurements based on BROWN's text and drawings (1978) for *kempfi* and *simoni*, and on MACKAY's drawing (1991) for *brevidentatus*.

	dubius	*simoni*	*kempfi*	*brevidentatus*	*intermedius*
Posterior fourth of the cephalic dorsum	shining	opaque	shining	shining	shining
Mandibular dentition	10	9–10	7–9	6	7–8
Length of the petiolar spines (mm)	0.10	0.06	0.20	0.07	0.12
Length of the propodeal spines (mm)	0.04	short	0.08	0.05	0.04

For the difficulties on assignment of this and the next species, see the discussion under *intermedius*.

Anochetus ambiguus n. sp.

Fig. 18

Holotype: Worker in the amber sample Do-3346 from the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research).

Paratype: Worker in the amber sample 4015 and deposited in the same collection as the holotype.

Derivatio nominis: From the Latin *ambiguus* (= variable, uncertain).

Diagnosis. – An *Anochetus* belonging to the *haytianus* superspecies, close to the Recent *kempfi* and to the fossil *brevidentatus*, differing from the first species for its short petiolar and propodeal spines; and from the second for its long petiolar spines, and for the mandibles with 7–9 teeth instead of 6; and from both of them for its small size and dark colour.

Worker (Fig. 18): Measurements (in mm) and indices: TL holotype 5.64, paratype 5.92; HL holotype 1.20, paratype 1.24; HW holotype 0.96, paratype 0.88; ML holotype 0.92, paratype 1.00; SL holotype 1.28, paratype 1.24; eye maximum length holotype and paratype 0.24; WL holotype 1.88, paratype 1.96; petiole maximum length holotype and paratype 0.40; CI holotype 80, paratype 71; MI holotype 76.6, paratype 80.6; SI holotype 133.3, paratype 141.0.

Description. – Head narrow posteriorly, less than 1/3 longer than broad. Eyes as long as the maximum width of the mandibles including the teeth. Scapes passing the posterior margin of the head of ca. two times their maximum width. Mandibles slightly shorter than the head width, and 1/3 shorter than the head length; mandibular blades gradually widening from the base to the apex; the masticatory borders have 9 teeth on the rigth and 7 teeth on the left, decreasing in size basad; mandibular apex consists of three long, slender teeth.

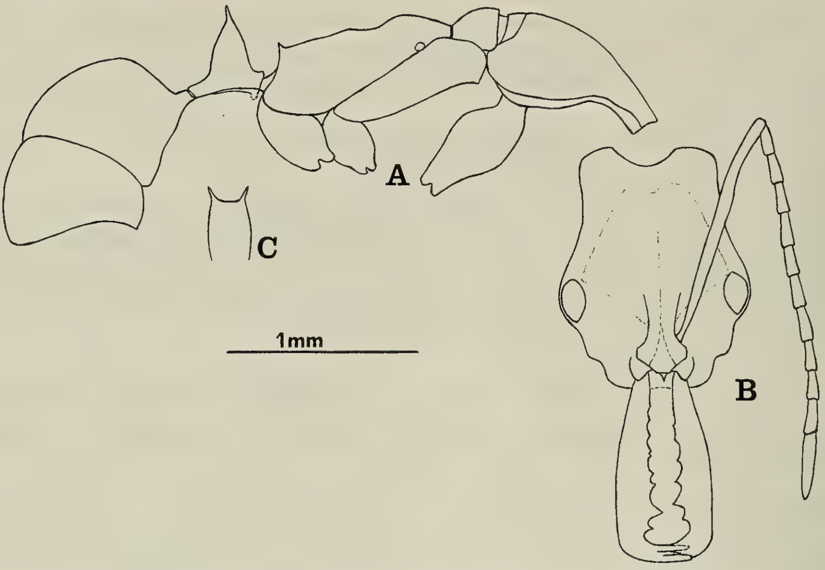


Fig. 18. *Anochetus ambiguus* n. sp. Worker, holotype. Lateral view (A), full frontal view of the head (B) and petiole (C). Appendages omitted.

Trunk slender, 1/3 longer than the head length. Pronotum and mesonotum convex in side view. Anteroventral margin of the mesopleura with a small triangular lobe. Propodeal dorsum with two convexities, one high on the anterior part, and the other low on the median part; posterior part almost straigth. Propodeal spines short, 0.04 mm long.

Petiolar node in side view with the anterior and posterior faces slightly convex. Petiolar spines slender, 0.10 mm long. Ventral process of the petiole anterior.

First gastric segment straigth anteriorly, remaining tergum convex, sternum straight.

Sculpture: frons and posterior portion of the antennal fossae longitudinally striate and with sparse and coarse punctuations. The posterior fourth of the cephalic dorsum, the anterior portion of the antennal fossae, mandibles, center of the mesopleura, and gaster shining and sparsely punctate. Disc of the pronotum with faint circular striae, its center shining and weakly punctate. Pronotal sides longitudinally striate. Mesonotum, borders of the mesopleura, and propodeal sides transversally striate. Propodeal dorsum and neck with irregular transverse striae and coarse punctuations. Petiolar node posteriorly and ventrally with weak horizontal striae. Coxae, trochanters, proximal half of the femora and petiole slightly shining and minutely punctate; distal half of the femora, tibiae, tarsi, and antennae opaque and strongly punctate.

Pilosity: body with sparse, short, appressed, fine, pointed hairs. Erect, thick pointed hairs placed as follows: a pair 0.16 mm long on the dorsum of the antennal fossae; a pair 0.20 mm long on the anterior portion of the pronotal disc; sparse and 0.16–0.20 mm long on the gaster; rare, suberect and 0.12–0.16 mm long on the coxae and femora. Ventral face of the mandibles with hairs disposed as follows: a pair 0.68 mm long close to the base, and three pairs before the apical teeth. Sides of the apical teeth with 4–5 pairs of subdecumbent, pointed hairs 0.12 mm long.

Colour: castaneous to dark brown and slightly shining. Coxae, trochanters, proximal half of the femora and petiole reddish.

Paratype. – It differs from the holotype for its larger size, for the right mandible bearing eight teeth instead of 9, for the stronger pronotal disc sculpture, and for its darker colour. Minute and dense punctuations cover the dorsum of the first and part of the second gastric segments giving a opaque aspect as opposed to sparse punctuations and shining in the holotype. This sculpture may result from deterioration of the specimen. For this reason I did not consider these characters shown by the paratype sufficient to describe it as new species.

Relationships. – *A. ambiguus* appears to be intermediate between the two Recent species groups *emarginatus* and *inermis*. *A. ambiguus* falls within the *inermis* group using the key of Brown (1978) for the Neotropical species. But its slender body, and developed petiolar spines show more affinities with *kempfi* and *brevidentatus* of the *emarginatus* group. *A. ambiguus* differs from *kempfi* by its short propodeal and petiolar spines, and from *brevidentatus* for the long petiolar spines and for the mandibles with 7–9 teeth instead of 6. Besides the characters just mentioned, *ambiguus* differs from both these species groups for its small size and dark body.

Only three Recent *Anochetus* species are known from Hispaniola: *haytianus*, *longispina*, and *mayi*. Two other fossil *Anochetus* are known from the Dominican Republic besides these described in the present paper: *corayi* described from a unique gyne by Baroni Urbani (1980) and close to the Recent *mayri*, and *brevidentatus* described from a unique worker by Mackay (1991) who stated that *brevidentatus* is close to *kempfi* but could also be attributed to the *inermis* group for its denticular configuration, small eyes, teeth on the petiolar node, and small size.

For the difficulties in group assignment of this species and other fossil species, see the discussion under *intermedius*.

Anochetus brevidentatus Mackay

A. brevidentatus Mackay, 1991, J. New York entomol. Soc., 99 (1): 138.

Material examined: a worker in the amber sample Do-3968 of the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research).

Measurements (in mm) and indices: TL 6.08; HL 1.32; HW 1.00; ML 0.92; SL 1.40; eye maximum width 0.20; WL 2.00; petiole maximum length 0.36; CI 75.7; MI 69.7; SI 140.

I attribute this specimen to *brevidentatus*, though its right mandible appears to have one tooth more than in the description of *brevidentatus* published by Mackay (l. c.); also the petiolar spines are slightly longer. In spite of the small differences between the two specimens, I see no reason to add another specific name for the specimen available for the present study since, in addition to normal interspecific variability as already known for the genus, a certain amount of allochrony between the specimen described by Mackay (1991) and this one can easily be assumed. In this case the fossil is the second known specimen of *brevidentatus*.

Anochetus lucidus n. sp.

Fig. 19

Holotype: Worker in the amber sample Do-2846-1 of the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research).

Paratype: Worker in the amber sample Do-2846-2 and deposited in the same collection as the holotype.

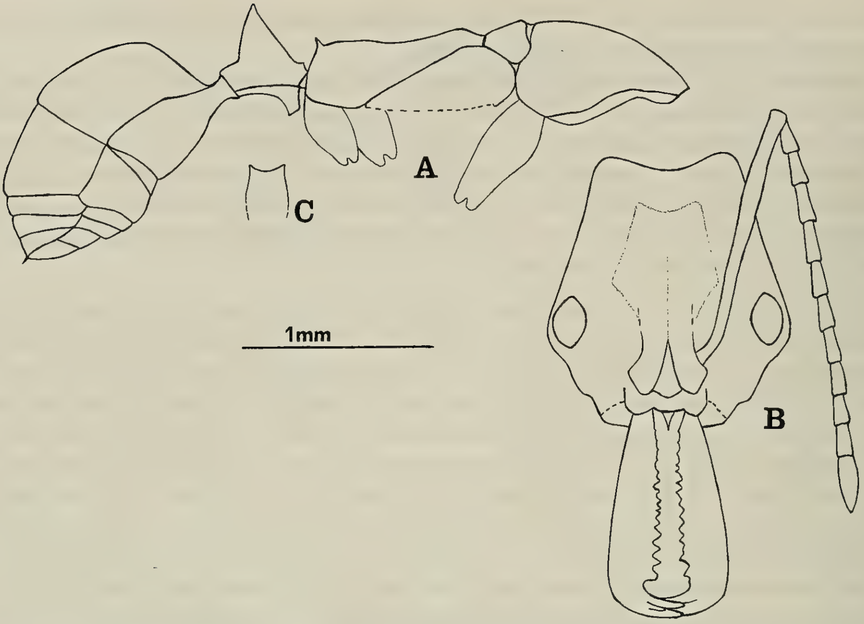


Fig. 19. *Anochetus lucidus* n. sp. Worker. Lateral view, paratype (A). Full frontal view of the head (B) and petiole (C), holotype. Appendages omitted.

Derivatio nominis: From the Latin *lucidus* (= shining)

Diagnosis. – An *Anochetus* in which the worker differs from all known Neotropical species for the following characters: long and broad mandibles bearing 15 teeth, propodeal spines developed, smooth and shining integument.

Worker (Fig. 19; head and petiole drawn after the holotype, thorax and gaster drawn after the paratype). Measurements (in mm) and indices: TL holotype 5.88, paratype 5.72; HL holotype 1.32, paratype 1.28; HW holotype 1.20, paratype 1.16; ML holotype 1.00, paratype 0.96; SL holotype 1.36, paratype 1.32; eye maximum width holotype 0.30, paratype 0.29; WL holotype 1.80, paratype 1.68; petiole maximum length holotype and paratype 0.44; CI holotype 90.9, paratype 90.6; MI holotype 75.7, paratype 75.0; SI holotype 133.3, paratype 133.8.

Description. – Head narrow posteriorly, very broad at the level of the eyes, and slightly longer than broad. Eyes longer than the maximum width of the mandibles teeth included. Scapes passing the posterior margin of the head by ca. three times their maximum width. Mandibles shorter than the head width and with very broad blades; the masticatory borders have 15 teeth and denticles decreasing in size basad; mandibular apex consisting of three teeth; the apical and subapical teeth equal in size, and the intercalary tooth half of the length other two.

Trunk slender, $^1/_3$ longer than the head length. Pronotum and mesonotum broad and slightly convex in side view. Anteroventral margin of the mesopleura with a small triangular lobe. Propodeal dorsum with two convexities, one high on the anterior part and the other low on the posterior part; median part slightly concave. Propodeal spines well developed, 0.08 mm long.

Petiolar node with the anterior face straight posterior and lateral faces slightly convex. Petiolar spines short, with subobtuse teeth. Ventral process of the petiole anterior.

First gastric segment with the anterior face straight, its tergum and sternum slightly convex.

Sculpture: frons, posterior third of the antennal fossae up to the beginning of the posterior fourth of the cephalic dorsum longitudinally striate with the striae converging anteriorly and with fine, sparse punctures. Posterior fourth of the cephalic dorsum, anterior and most of the posterior portion of the antennal fossae, sides of the head, mandibles, pronotum, mesopleura, most of the propodeal sides, petiole and gaster shining and with sparse, minute piligerous fossae slightly larger on the dorsum of the head and mandibles. Mesonotum with few and feeble transverse striae on the sides and shining. Anterior third of the propodeal dorsum with irregular transverse striae and punctate; the remaining parts of the propodeum including the propodeal spines, the propodeal declivity, and the posterior border of the propodeal sides with weak transverse striae and slightly shining. Coxae, trochanters, proximal half of the femora slightly shining and minutely punctate; distal half of the femora, tibiae, tarsi and antennae opaque and strongly punctate.

Pilosity: body with sparse, short, appressed, pointed hairs arising from the center of the piligerous fossae. Erect, thick pointed hairs present as follows: dorsum of the antennal scrobes with two pairs 0.12 mm long on its median and posterior sides; posterior portion of the antennal fossae and anterior portion of the pronotal disc with a pair, 0.20 mm long; sparse and 0.16–0.20 mm long on the gaster; rare, suberect and 0.12 mm long on the coxae and femora. Ventral face of the mandibles with hairs disposed as follows: a pair 0.8 mm long close to the base, and three pairs before the apical teeth. Sides of the apical teeth with 3–4 pairs of subdecumbent, thick, pointed hairs 0.08 mm long.

Colour: red-brownish and shining, trunk and legs slightly castaneous.

Paratype. – It differs from the holotype for its smaller size, for the weaker striae on the sides of the mesonotum, for the more slightly protruding petiolar spines, and for the more reddish colour of the trunk and legs.

Relationships. – *A. lucidus* shares with the Recent *orchidicola* (Brown, 1978, known only from an orchid root of Mexican origin) the smooth and shining integument and broad head, but differs from it as follows: long and broad mandibles bearing 15 teeth in *lucidus* vs. short and thick mandibles with inner borders straight in *orchidicola*; propodeum with developed spines in *lucidus* vs. a propodeal dorsum without spines in *orchidicola*; petiolar spines short but with a subobtuse tooth in *lucidus* vs. petiolar node with rounded crest in *orchidicola*; eye length 0.29–0.30 mm in *lucidus* vs. eye length 0.12 mm in *orchidicola*; scapes passing the posterior margin of the head in *lucidus* vs. scapes not reaching the posterior margin of the head in *orchidicola. A. orchidicola* belongs to the species group *altisquamis* of Brown (l. c.) including only *altisquamis* (SE. Brazil, N. Argentina, and Uruguay) and *orchidicola*. The former species differs from both *lucidus* and *orchidicola* for its body in part striolate and only slightly shining.

A. lucidus, in addition, shares its shining integument, large eyes and broad vertex with many species of different currently recognized species groups from different zoogeographical regions mainly with the *rectangularis* group from Australia. This would suggest a rather weak phylogenetic importance for these characters which are likely to have been convergently selected many times. For the time being, I shall consider *lucidus* as a member of the *altisquamis* group in spite of the numerous differences with the two other species previously assigned to this group.

Anochetus conisquamis n. sp.

Fig. 20

Holotype: Worker (unique) in the amber sample Do-3955 from the collection of the State Museum of Natural History, Stuttgart (Department of Phylogenetic Research).

Derivatio nominis: From the Latin *conicus* (= cone shape) and *squama* (= scale).

Diagnosis. – An *Anochetus* species unique for the following character combination: conical petiole bearing a nipple-shaped apex, mandibles with a single inner margin with 10 teeth, mesonotal disc with a low rim raised anteriorly, propodeal angle with a short spine, and body dark brown to black.

Worker (Fig. 20): Measurements (in mm) and indices: TL 5.48; HL 1.08; HW 0.88; ML 0.84; SL 1.20; eye maximum length 0.19; WL 1.84; petiole maximum length 0.36; CI 81.5 MI 77.7; SI 136.4.

Description. – Head slightly narrow posteriorly, longer than broad. Eyes as long as the maximum width of the mandibles with teeth. Scapes passing the posterior margin of the head by ca. two times their maximum width. Mandibles slightly shorter than the head width, and less than 1/4 shorter than the head length; mandibular blades gradually enlarging from the base to the apex; the masticatory borders have 10 teeth and denticles, decreasing in size basad; mandibular apex consisting of three slender teeth, the subapical slightly longer than the apical, and the intercalary tooth half of the length of the apical tooth.

Trunk slender, as long as the sum of the length of the head and mandibles. Pronotum convex. Mesonotum with a low anterior rim and declivous in side view. Anteroventral margin of the mesopleura with a developed triangular lobe. Propodeal dorsum with two convexities, one high on the anterior part, and the other low on the median part; posterior part straight. Propodeal spines 0.04 mm long.

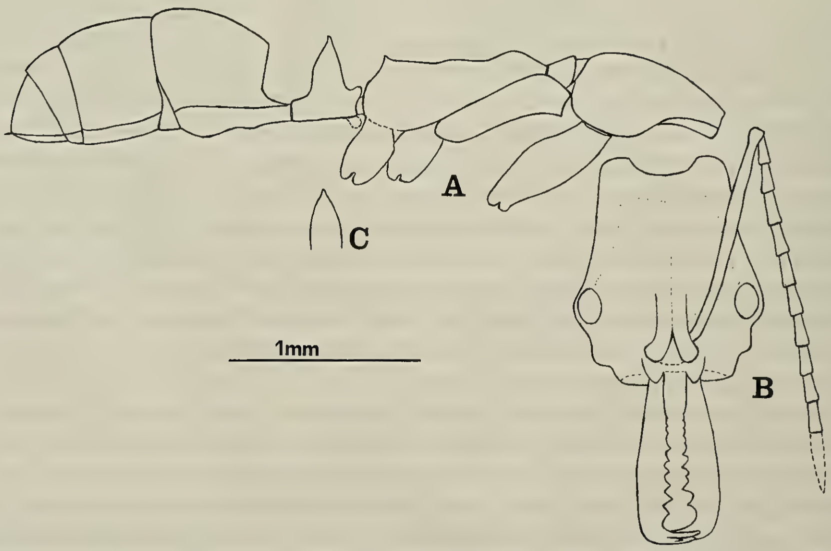


Fig. 20. *Anochetus conisquamis* n. sp. Worker, holotype. Lateral view (A), full frontal view of the head (B) and petiole (C). Appendages omitted.

Petiolar node unispinose and conical in side view. The apex is drawn out and blunt on a narrow tip in frontal view. Ventral process of the petiole anterior.

Anterior face of the first gastric segment straight, its dorsum and sternum convex, and its sides slightly convex.

Sculpture: frons and posterior portion of the antennal fossae longitudinally striate. The posterior fourth of the cephalic dorsum, the anterior portion of the antennal fossae, mandibles, center of the mesopleura, and petiole shining and sparsely punctate. Pronotum and ventral side of the petiolar node with irregular longitudinal striae, weak on the pronotal center which appears slightly shiny. Mesonotum and propodeum with tranverse striae superimposed on irregular striae. Mesopleural borders and propodeal sides transversally striate. Gastric dorsum finely punctate and shining, the first two segments, in addition, show a very superficial, broad reticulation. Coxae, trochanters, and proximal half of the femora slightly shining and minutely punctate; distal half of the femora, tibiae, tarsi, and antennae opaque and strongly punctate.

Pilosity: body with sparse, short, appressed, fine, pointed hairs. Erect, thick pointed hairs present as follows: a pair 0.16 mm long on the posterior portion of the antennal fossae, a pair on the anterior portion of the pronotal dorsum; sparse and 0.12–0.17 mm long on the gaster; rare, suberect and 0.12 mm long on the coxae and femora. Ventral face of the mandibles with hairs disposed as follows: a pair close to the base, and three pairs before the apical teeth. Sides of the apical teeth with 4 pairs of subdecumbent, pointed hairs 0.08 mm long.

Colour: head capsule, mandibles, antennae, thorax, gaster, distal half of the femora, tibiae, tarsi, and ventral third of the petiolar node dark brown to black; propodeal declivity, coxae, trochanters, proximal half of the femora, tibiae, and the remaining $^2/_3$ of the petiolar node yellow-reddish.

Relationships. – This species is particularly remarkable for its conical petiole with an extended apex. A conical petiolar node with a blunt extended apex is present in the members of the *cato* species group. *A. cato* known from New Guinea, the Bismarck Archipelago and Salomon Is., is the closest species of *conisquamis*. The two species are easily separable for the following important differences: mandibles with a single inner margin bearing 10 acute teeth or denticles in *conisquamis* vs. mandibles with two margins with the upper one edentate and the lower smooth or crenulate in *cato*; mesonotal disc with low anterior rim in *conisquamis* vs. mesonotal disc with blunt anterior rim in *cato*; thorax with a single pair of erect hairs on the pronotum in *conisquamis* vs. thorax with sparse erect hairs in *cato*; anterior part of the pronotum without costulae in *conisquamis* vs. anterior part of the pronotum costulate in *cato*; pronotum with irregular longitudinal striae in *consisquamis* vs. pronotum shining in *cato*. In spite of these differences, the fact remains that a conical petiole is known only from species of the Indomalayan region among the Recent species. A faunal relationship between the Dominican amber and the present Indomalayan ants has already been reported for the fossil *Ilemomyrmex* which resembles the Recent genus *Calyptomyrmex* (Wilson, 1985a). In addition I have other still unpublished examples in the material available to me. For these reasons a synapomorphic value of the petiolar shape and hence a direct faunal relationship between the fossil Dominican and Recent Indomalayan ant biota is possible.

Anochetus corayi Baroni Urbani

A. corayi Baroni Urbani, 1980b, Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **55**: 2.

Material: Known only from the holotype, deposited in the Stuttgart Museum and not reexamined for the present study.

This was the first fossil Odontomachiti and has been described from Dominican amber by Baroni Urbani (1980 b). I concur with Baroni Urbani (l. c.) in attributing this species to the *A. mayri* species group, a small, exclusively Neotropical group of species common today on Hispaniola and on other Caribbean islands.

4. Key for the identification of the fossil Odontomachiti

All Odontomachiti known from the fossil record, till now, are represented by worker or gynes in Dominican amber and are dealt with in this paper. A practical key for their identification is presented in the following.

1. Nuchal carina V-shaped (*Odontomachus*) 2
–. Nuchal carina U-shaped (*Anochetus*) 3

2. Striation of the cephalic dorsum reaching almost to the nuchal carina. . . *O. pseudobauri*
–. Striation of the cephalic dorsum not extending further than the anterior half of the head . . . . *O. spinifer*

3. Mesial border of mandibles without teeth . . . . *A. corayi*
–. Mesial border of mandibles toothed 4

4. Petiolar apex unispinose . . . . *A. conisquamis*
–. Petiolar apex bispinose 5

5. Mesial border of mandibles with 6 teeth . . . . *A. brevidentatus*
–. Mesial border of mandibles with 7 or more teeth 6

6. Mesial border of mandibles with 7–9 teeth 7
–. Mesial border of mandibles with 10 or more teeth 8

7. TL 4.56, mandibles $^{1}/_{4}$ longer than the head width . . . . *A. intermedius*
–. TL 5.64–5.92, mandibles slightly shorter than the head width . . . . *A. ambiguus*

8. Mesial borders of mandible with 10 teeth . . . . *A. dubius*
–. Mesial borders of mandible with 12 or 15 teeth 9

9. Mesial border of mandibles with 12 teeth . . . . *A. exstinctus*
–. Mesial border of mandibles with 15 teeth . . . . *A. lucidus*

5. Discussion

Brown (1976) recognizes 23 species of *Odontomachus* and 20 species of *Anochetus* in the New World. Of these, three species of *Odontomachus* (*bauri, insularis,* and *brunneus*) and five species of *Anochetus* (*haytianus, inermis, longispina, mayri,* and *testaceus*) have been reported from the Caribbean islands. The Recent Odontomachiti known from the island of Hispaniola are: *Odontomachus bauri* and *O. insularis*, with the second species endemic to the Greater Antilles; *Anochetus haytianus* and *A. longispina* are endemic of Hispaniola and *mayri* also occurs on the island but is more widespread in the Neotropical region.

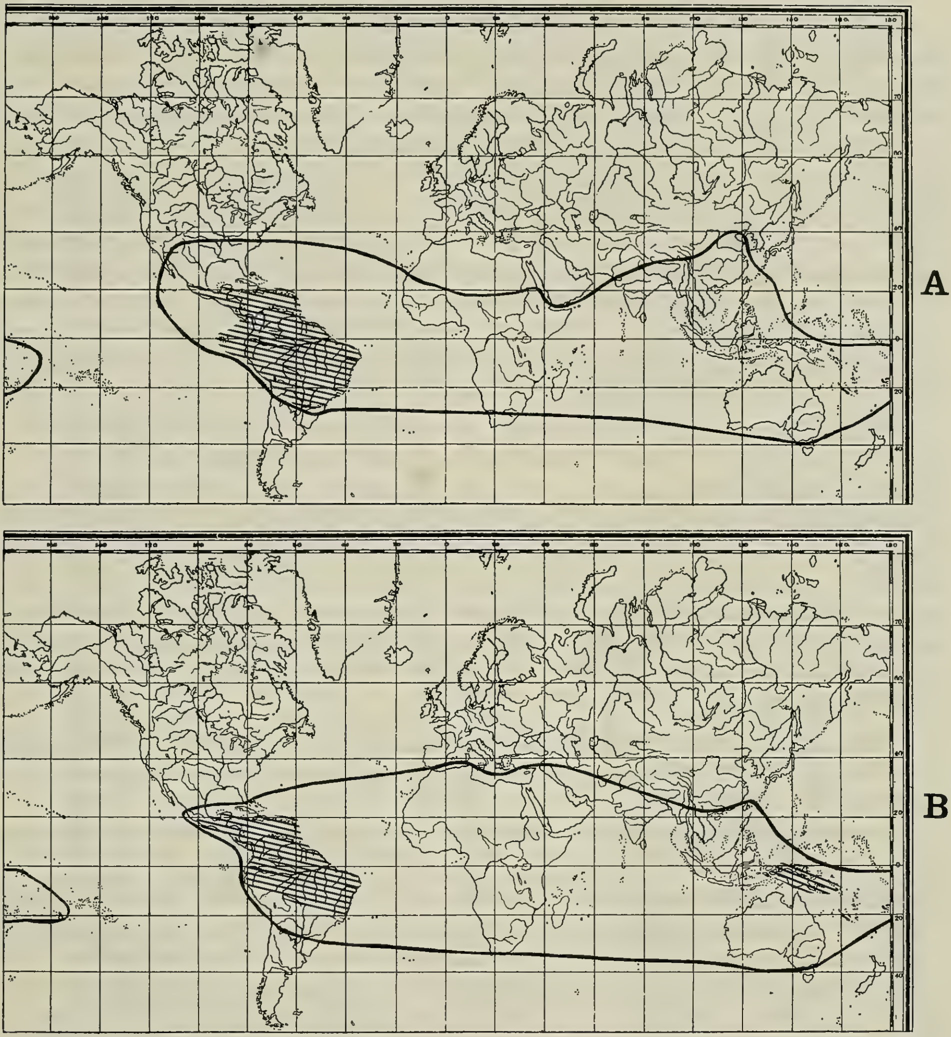


Fig. 21. Known distribution of the genera *Odontomachus* (A), and *Anochetus* (B). The shaded area represents the distribution of the Recent species closely related to the amber fossils.

The fossil *Odontomachus spinifer* described in this paper belongs to the *haematodus* subgroup as defined by Brown (l. c.) which includes *affinis, mayi* and *panamensis* ranging from Central to South America. *O. pseudobauri* is very close to the Recent *bauri* which has a wider Neotropical distribution. The know distribution of the genus *Odontomachus* is given in Fig. 21A. The shaded area represents the distribution of the Recent species closely related to the amber fossils. There appears to be no differences in the number of species between the amber and Recent *Odontomachus* fauna composition of the island Hispaniola, but only small qualitative differences implying a relatively small amount of migration to or exchange with the South American mainland.

Out of the six fossil Dominican *Anochetus* described in this paper, four (*exstinctus, ambiguus, intermedius,* and *dubius*) share many characters with species distributed either in Central and/or South America. Among these four species, *exstinctus* is the only one which can be attributed without doubt to a Recent species group as defined by Brown (1978). The other three, show a mixture of characters which have been considered to characterize different species groups based on neontological material. Another species, *A. lucidus*, shares a smooth and shining integument and broad head with a Central American species, *A. orchidicola*, but also shares several characters with many different species groups from the Old World. *A. conisquamis* is probably the most remarkable species since its petiolar morphology would indicate a relationship with *A. cato* from the Oceanian region. The known distribution of the genus *Anochetus* is given in Fig. 21B. The shaded area represents the distribution of the Recent species closely related to the amber fossils.

In addition to the six species of fossil *Anochetus* described in the present paper, two more have been described from the Dominican amber fauna in the works of Baroni Urbani (1980b) and Mackay (1991): *A. corayi* and *A. brevidentatus*. Thus the *Anochetus* ant fauna contrasts sharply with that of *Odontomachus* in two important respects. First, the Recent representatives of the latter genus exhibit a greater specific diversity than the Recent *Anochetus* in the Neotropics (but not in the rest of the world). Second, the amber fauna shows a greater species number for *Anochetus* than for *Odontomachus*. Together, these two points indicate a high extinction rate or a large extinction event for *Anochetus*, but not for *Odontomachus*, between the fossil period and the present.

Poinar (1992) estimates the age of Dominican ambers as ranging between 15 and 40 million years, depending on the mining site, placing most amber species in the Oligocene/Miocene periods.

According to Ward (1992) the diversity of *Pseudomyrmex* fauna in Dominican amber was much richer during the Oligocene-Miocene times than today. For example, the eleven *Pseudomyrmex* species described by Ward (l. c.) cannot be placed in any of the modern species groups. He supposes that drastic changes in insularity and temperature should be regarded as the cause of such extinction.

The decline of *Anochetus* fauna in Hispaniola reinforces the evidence that drastic changes occurred in Hispaniola since Oligocene/Miocene times. A drastic change in temperature is supported if one considers that *Pseudomyrmex* is an arboreal genus while *Anochetus* is essentially terricolous. Oddly, *Odontomachus*, the other terricolous genus dealt with in this paper, appears to have been much less affected by the paleobiological changes which have intervened since Oligocene-Miocene times.

Moreover, the *Anochetus* fauna appears to be much less closely related to the contemporary Neotropical species than the two *Odontomachus* species, indicating perhaps a larger degree of migration for *Anochetus*.

6. Acknowledgements

I would like to express warmest thanks to the following persons which collaborated during this work: Cesare Baroni Urbani for the continuous encouragements, suggestions and help through all the stages of the taxonomic study; Dieter Schlee for the loan of the valuable amber material to Baroni Urbani; Michel Brancucci for the free access to the collection of the Natural History Museum in Basel and Kevin Prier for his patience and improvements of the English. This research has been fully supported by the grant of the Project No. 31−33689.92 from the National Science Foundation of Switzerland to C. Baroni Urbani.

7. References

ANDRADE, M. L. DE (1992): First fossil "true *Macromischa*" in Amber from the Dominican Republic (Hymenoptera, Formicidae). – Bull. Soc. ent. Suisse, **65**: 341–351; Lausanne.

BARONI URBANI, C. (1980): First description of fossil gardening ants (Amber Collection Stuttgart and Natural History Museum Basel; Hymenoptera: Formicidae. I: Attini) – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **54**: 1–13; Stuttgart. – [1980a]

– (1980): *Anochetus corayi* n. sp., the first fossil Odontomachiti ant (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. II: Odontomachiti). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **55**: 1–6; Stuttgart. – [1980b]

– (1980): The first species of the Australian ant genus *Leptomyrmex* in amber from the Dominican Republic (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. III: Leptomyrmicini). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **62**: 1–10; Stuttgart. – [1980e]

– (1980): The ant genus *Gnamptogenys* in Dominican Amber (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. IV: Ectatommini). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **67**: 1–10; Stuttgart. – [1980d]

– (1994): The Identity of the Dominican *Paraponera* (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. V: Ponerinae, partim). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **197**: 1–9; Stuttgart.

BARONI URBANI, C. & DE ANDRADE, M. L. (1994): First description of fossil Dacetini ants with a critical evaluation of the current classification of the tribe (Amber Collection Stuttgart: Hymenoptera, Formicidae. VI: Dacetini). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **198**: 1–65; Stuttgart.

BARONI URBANI, C. & SAUNDERS, J. B. (1982): The fauna of the Dominican Republic amber: The present status of knowledge. – Trans. IXth Caribbean geol. Conf., Santo Domingo, Dominican Republic, **1**: 213–223; Santo Domingo/Dominican Republic.

BARONI URBANI, C. & WILSON, E. O. (1987): The fossil members of the ant tribe Leptomyrmecini (Hymenoptera: Formicidae). – Psyche, **94**: 1–8; Cambridge/Mass.

BROWN, W. L. , JR. (1976): Contributions toward a Reclassification of the Formicidae. Part VI. Ponerinae, Tribe Ponerini, Subtribe Odontomachiti. Section A. Introduction, Subtribal Characters. Genus *Odontomachus*. – Studia ent., **19**: 67–171; Petrópolis/Brazil.

– (1978): Contributions toward a Reclassification of the Formicidae. Part VI. Ponerinae, Tribe Ponerini, Subtribe Odontomachiti. Section B. Genus *Anochetus* and Bibliography. – Studia ent., **20**: 549–638; Petrópolis/Brazil.

LATTKE, J. E. (1990): The genus *Proceratium* Roger in Dominican Amber (Hymenoptera: Formicidae). – Caribbean J. Sci., **26**: 101–103; Mayagüez/Puerto Rico.

MACKAY, W. P. (1991): *Anochetus brevidentatus*, new species, a second fossil Odontomachiti ant (Hymenoptera: Formicidae). – J. New York ent. Soc., **99**: 138–140; New York.

POINAR, G. O., JR. (1992): Life in amber. 350 pp., 8 pls.; Stanford/California (Stanford University Press).

SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein. – Stuttgarter Beitr. Naturk., C, **8**: 1–72, 16 pls.; Stuttgart.

WARD, P. S. (1992): Ants of the genus *Pseudomyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) from Dominican amber, with a synopsis of the extant Antillean species. – Psyche, **99**: 55–85; Cambridge/Mass.

WILSON, E. O. (1985): Ants of the Dominican amber (Hymenoptera: Formicidae). 1. Two new myrmicine genera and an aberrant *Pheidole*. – Psyche, **92**: 1–9; Cambridge/Mass. – [1985 a]

– (1985): Ants of the Dominican amber (Hymenoptera: Formicidae). 2. The first fossil army ants. – Psyche, **92**: 11–16; Cambridge/Mass. – [1985 b]

– (1985): Ants of the Dominican amber (Hymenoptera: Formicidae). 3. The subfamily Dolichoderinae. – Psyche, **92**: 17–37; Cambridge/Mass. – [1985 c]

– (1985): Invasion and extinction in the West Indian ant fauna: evidence from the Dominican amber. – Science, **229**: 265–267; Washington DC. – [1985 d]

– (1986): Ants of the Dominican amber (Hymenoptera: Formicidae). 4. A giant ponerine in the genus *Paraponera*. – Israel J. Ent. **19**: 197–200; Tel Aviv.

– (1988): The biogeography of the West Indian ants (Hymenoptera: Formicidae). – *In*: Liebherr, J. K. (ed.): Zoogeography of Caribbean insects, pp. 214–230; Ithaca (Cornell University Press).

Author's address:

Dipl.-Biol. M. L. de Andrade, Zoologisches Institut der Universität, Rheinsprung 9, CH–4051, Basel, Switzerland.

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk. | Ser. B | Nr. 200 | 263 S., 8 Taf., 139+XIII Abb., 21 Tab. | Stuttgart, 1. 7. 1994

Beiträge zur Biostratigraphie der Unteren Süßwasser-Molasse Süddeutschlands – Rodentia und Lagomorpha (Mammalia) aus den Fundstellen der Ulmer Gegend

Contributions to the biostratigraphy of the Lower Freshwater Molasse of Southern Germany – Rodentia and Lagomorpha (Mammalia) from the localities of the Ulm area.

Von Jochen Werner, Stuttgart*)

Mit 8 Tafeln, 139 + XIII Abbildungen und 21 Tabellen

SMITHSONIAN
LIBRARIES

Abstract

The submitted paper provides an inventory of the Rodentia (except of the Castoridae) and Lagomorpha of the Lower Freshwater Molasse (USM) from the Ulm area. It regards all historical and new findings. In total the examination is based on over 15 000 isolated teeth and toothed jaws. The faunas belong to the Oligocene/Miocene border zone.

19 species could be reported from the USM for the first time. *Plesiodyromys* n. g. and *Suevoglis* n. g. are new genera. Six new species and one subspecies are introduced. 5 species get an extended diagnosis. Based on the new findings of the USM the stratigraphical range of *Apeomys tuerkheimae, Blackia miocaenica, „Paraglis“ infralactorensis, Paracitellus eminens,* ? *Ratufa obtusidens* und *Amphilagus ulmensis* has to be expanded considerably in part.

It turns out very likely that the origin of the *Glirinae* lies within the genus *„Glirudinus“*. *„Gl.“ eggingensis* is the direct antecedent of *Myoglis truyolsi* and *Heteromyoxus wetzleri* and presumably also the phylogenetic predecessor of *Glis apertus*. *„Gl.“ eggingensis* and *„Gl.“ glirulus* have to be separated generically from the miocene representatives of *Glirudinus.*

Based on the studies of faunal associations a local biozonation is proposed and correlated with those of other regions. The period of sedimentation ranges from the late Oligocene (MP 30) up to the middle series of the Lower Miocene (MN 2a). Younger series have been eroded by the transgression of the overlying Upper Marine Molasse. The hiatus embraces the higher parts of the MN 2a and the MN 2b zones at least.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit ist eine Bestandsaufnahme der Rodentia (mit Ausnahme der Castoridae) und Lagomorpha der Unteren Süßwasser-Molasse (USM) aus der Ulmer Gegend. Sie

---

*) Diss. an der Universität Stuttgart.

berücksichtigt sämtliche historischen und aktuellen Funde. Insgesamt liegen der Untersuchung über 15 000 Einzelzähne und Kiefer-Zahnreihen zugrunde. Die Faunen gehören altersmäßig in den Grenzbereich Oligozän/Miozän.

19 Arten konnten erstmals im Bereich der USM nachgewiesen werden. *Plesiodyromys* n. g. und *Suevoglis* n. g. sind neue Gattungen. Sechs Arten und eine Unterart werden neu beschrieben, 5 Arten erhalten eine erweiterte Diagnose. Die stratigraphische Reichweite von *Apeomys tuerkheimae, Blackia miocaenica, „Paraglis" infralactorensis, Paracitellus eminens,* ?*Ratufa obtusidens* und *Amphilagus ulmensis* muß aufgrund der Neufunde aus der USM z. T. erheblich ausgeweitet werden.

Die Artengruppe um *„Glirudinus"* de Bruijn ist die Stammgruppe der Glirinae. *„Glirudinus" eggingensis* ist der direkte Vorläufer von *Myoglis truyolsi* und *Heteromyoxus wetzleri* und vermutlich auch Ausgangsform von *Glis apertus. „Gl." eggingensis* und *„Gl." glirulus* müssen generisch von den miozänen *Glirudinus*-Vertretern getrennt werden.

Die Faunenassoziationen werden auf ihren biostratigraphischen Wert hin analysiert. Mit Hilfe der Rodentier und Lagomorphen wird für die Ulmer Schichten eine Zonengliederung vorgeschlagen und diese mit anderen Tertiärgebieten verglichen. Die Dauer der Sedimentation läßt sich vom terminalen Oligozän (Säuger-Zone MP 30) bis in das mittlere Unter-Miozän (MN 2a) belegen. Jüngere Ablagerungen sind durch die Transgression der überlagernden Oberen Meeres-Molasse erodiert worden. Der Hiatus umfaßt mindestens die höheren Abschnitte der Zone MN 2a und die Zone MN 2b.

Inhalt

1. Einleitung 4
  1.1. Einführung 4
  1.2. Geologie des Arbeitsgebiets 5
  1.3. Historisches 7
  1.4. Fundstellen 8
  1.5. Methodik 16

2. Systematik 18
  2.1. Ordnung Rodentia Bowdich 1821 18
    Familie Cricetidae Rochebrune 1883 18
      Gattung *Eucricetodon* Thaler 1966 18
        Eucricetodon longidens Hugueney 1969 18
        Eucricetodon haslachensis (Schaub 1925) 25
        Eucricetodon aff. *gerandianus* (Gervais 1848) 27
      Gattung *Pseudocricetodon* Thaler 1969 30
        Pseudocricetodon thaleri (Hugueney 1969) 30
      Gattung *Adelomyarion* Hugueney 1969 35
        Adelomyarion vireti Hugueney 1969 35
      Gattung *Melissiodon* Schaub 1920 43
        Melissiodon aff. *chatticum* Freudenberg 1941 43
        Melissiodon schlosseri Schaub 1925 47
        Melissiodon aff. *schlosseri* Schaub 1925 47
    Familie Dipodidae Waterhouse 1842 48
      Gattung *Plesiosminthus* Viret 1926 48
        Plesiosminthus schaubi Viret 1926 48
        Plesiosminthus myarion Schaub 1930 49
    Familie Eomyidae Depéret & Douxami 1902 50
      Gattung *Rhodanomys* Depéret & Douxiami 1902 51
        Rhodanomys aff. *hugueneyae* Engesser 1987 52
        Rhodanomys transiens Hugueney 1969 et *Rhodanomys latens* n. sp. . . 52
        Rhodanomys cf. *oscensis* Alvarez Sierra 1989 67
      Gattung *Ritteneria* Stehlin & Schaub 1951 70
        Ritteneria sp. 70
        Ritteneria molinae Alvarez Sierra 1989 71

  - Gattung *Eomyodon* Engesser 1987 74
    - *Eomyodon mayoi* Engesser 1990 74
  - Gattung *Pseudotheridomys* Schlosser 1926 78
    - *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* (Lavocat 1951) 78
    - *Pseudotheridomys parvulus* (Schlosser 1884) 81
  - Gattung *Apeomys* Fahlbusch 1968 89
    - *Apeomys tuerkheimae* Fahlbusch 1968 89
- Familie Gliridae Thomas 1897 90
  - Gattung *Gliravus* Stehlin & Schaub 1951 90
    - *Gliravus bruijni* Hugueney 1967 90
  - Gattung *Bransatoglis* Hugueney 1967 91
    - *Bransatoglis concavidens* Hugueney 1967 91
    - *Bransatoglis* aff. *fugax* (Hugueney 1967) 96
  - Gattung *Paraglis* Baudelot 1972 99
    - *„Paraglis“ infralactorensis ingens* n. ssp. 99
  - Gattung *Peridyromys* Stehlin & Schaub 1951 104
    - *Peridyromys* sp. 1 105
    - *Peridyromys* sp. 2 107
    - *„Peridyromys“ obtusangulus* (v. Meyer 1859) 110
    - *„Peridyromys“ obtusangulus* (v. Meyer 1859) et *Peridyromys* sp. 3 113
    - *Peridyromys* sp. indet. 122
  - Gattung *Plesiodyromys* n. g. 123
    - *Plesiodyromys toriformis* n. g. n. sp. 123
  - Gattung *Microdyromys* de Brujin 1966 127
    - *Microdyromys* cf. *monspeliensis* Aguilar 1977 127
    - *Microdyromys hildebrandti* n. sp. 129
  - Gattung *Glirudinus* de Bruijn 1966 134
    - *„Glirudinus“ glirulus* (Dehm 1935) 134
    - *„Glirudinus.“ eggingensis* n. sp. 136
  - Gattung *Myoglis* Baudelot 1965 141
    - *Myoglis truyolsi* (Daams 1976) 141
  - Gattung *Heteromyoxus* Dehm 1938 145
    - *Heteromyoxus wetzleri* (Schlosser 1884) 145
  - Gattung *Suevoglis* n. g. 147
    - *Suevoglis wannemacheri* n. g. n. sp. 148
- Familie Sciuridae Gray 1821 152
  - Gattung *Palaeosciurus* Pomel 1853 152
    - *Palaeosciurus feignouxi* Pomel 1853 152
    - *Palaeosciurus* sp. (cf. *feignouxi* Pomel 1853) 154
    - Sciurinae incertae sedis 158
    - Sciurinae sp. 1 158
    - Sciurinae sp. 2 159
    - *„Sciurus“ giganteus* Freudenberg 1941 160
  - Gattung *Heteroxerus* Stehlin & Schaub 1951 161
    - *Heteroxerus lavocati* Hugueney 1969 161
    - *Heteroxerus* aff. *paulhiacensis* Black 1965 162
    - *Heteroxerus* sp. 164
  - Gattung *Blackia* Mein 1970 165
    - *Blackia* aff. *miocaenica* Mein 1970 165
    - *Blackia ulmensis* n. sp. 166
  - Gattung ?*Ratufa* Gray 1867 171
    - ?*Ratufa obtusidens* Dehm 171
- Familie Aplodontidae Trouessart 1897 173
  - Gattung *Paracitellus* Dehm 1950 173
    - *Paracitellus eminens* Dehm 1950 173
- Familie Rhizospalacidae Thaler 1966 175
  - Gattung *Rhizospalax* Miller & Gidley 1919 175
    - *Rhizospalax poirrieri* Miller & Gidley 1919 175

2.2. Ordnung Lagomorpha BRANDT 1855 176
Familie Ochotonidae THOMAS 1897 176
Gattung *Piezodus* VIRET 1929 176
Piezodus branssatensis VIRET 1829 176
Piezodus tomerdingensis TOBIEN 1975 178
Piezodus aff. *tomerdingensis* TOBIEN 1975 178
Gattung *Amphilagus* POMEL 1853 181
Amphilagus ulmensis TOBIEN 1974 181
Gattung *Titanomys* v. MEYER 1843 183
Titanomys visenoviensis v. MEYER 1843 183

3. Schlußfolgerungen 184
3.1. Systematische Schlußfolgerungen 184
3.2. Biostratigraphische Schlußfolgerungen 200
3.3. Ökologische Schlußfolgerungen 211

4. Literatur 215

Anhang 220

1. Einleitung

Dank

Die vorliegende Promotionsschrift entstand in den Jahren 1987 bis 1990 am Staatlichen Museum für Naturkunde (SMNS). Dem Direktor des Museums, Herrn Prof. Dr. B. Ziegler danke ich für seine Bereitschaft, die Betreuung der Arbeit zu übernehmen. Die uneingeschränkte Bereitstellung der räumlichen und technischen Möglichkeiten des SMNS eröffnete mir dabei optimale Arbeitsbedingungen.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich Herrn Dr. E.P.J. Heizmann, SMNS. Er weckte nicht nur meine Begeisterung für die Säugetierpaläontologie, sondern führte mich während meines vorausgehenden Volontariats in die verschiedensten Aspekte der Museumsarbeit ein. Aus dieser zweijährigen Zusammenarbeit heraus entstand schießlich die Idee zu der vorliegenden Arbeit, deren Fortschritt er mit Engagement und Interesse ständig begleitete und damit wesentlich zu ihrem Gelingen beitrug. Außerdem leistete er wertvolle Vorarbeiten, auf die ich in meiner Arbeit aufbauen konnte.

Ferner bin ich folgenden Personen für viele freundschaftliche Ratschläge und fachliche Diskussionen zu Dank verpflichtet:

Herrn Dr. R. Ziegler, SMNS; den Herren Prof. Dr. V. Fahlbusch, Prof. Dr. K. Heissig und Dr. H. Mayr, Bayerische Staatssammlung für Geologie und Palaäontologie München (BSP); Dr. M. Hugueney und Dr. P. Mein, Université de Lyon (ILY), sowie Herrn Dr. B. Engesser, Naturhistorisches Museum Basel (NHMB).

Herr R. Wannemacher, Tübingen, und Herr K. Hildebrandt, Ermingen, erwarben sich durch ihre kooperative Sammlungstätigkeit große Verdienste.

Frau S. Leidenroth, SMNS, fertigte die REM-Aufnahmen für mich an. Die fotografischen Aufnahmen wurden von Herrn H. Lumpe ausgeführt. Auch ihnen sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Die vorliegende Arbeit wurde 2 Jahre lang durch die Landesgraduiertenförderung Baden-Württemberg finanziell unterstützt.

1.1. Einführung

Die Kleinsäuger haben seit Anfang der 60er Jahre herausragende Bedeutung für die biostratigraphische Gliederung des Tertiärs gewonnen. Für die Gliederung und Korrelation kontinentaler Ablagerungen aus jener Zeit stellen sie heute das wichtigste Hilfsmittel dar.

Die Nager und Lagomorphen sind dabei diejenigen Säugetiergruppen, welche stammesgeschichtlich am besten erforscht und durch Fossilfunde am vollständigsten dokumentiert sind. Aufgrund ihrer Häufigkeit, ihrer raschen stammesgeschichtlichen Entwicklung und ihrer überregionalen Verbreitung haben sich unter diesen beiden Gruppen besonders geeignete Leitformen gefunden. Sie liefern das biostratigraphische Gerüst für die Säugetier-Zonengliederung des Tertiärs, die in den Symposien von München 1975 (Neogen) und Mainz 1987 (Palaeogen) international festgeschrieben wurde.

Auch wenn man die meisten Arten lediglich in Form ihrer Zähne kennt, ist die bis heute beschriebene Artenzahl und Formenvielfalt enorm. Dies ist dem Umstand zu verdanken, daß sich die Phylogenie vor allem auch in der Veränderung der Zahnmorphologie widerspiegelt. Im Zeitraum Ober-Oligozän/Unter-Miozän gilt dies insbesondere für die Eomyiden, eine ausgestorbene Gruppe kleiner bis sehr kleiner Nager, die in ihrer systematischen Vielfalt und Häufigkeit zu den gängigsten Faunenelementen jener Zeit gehören. Gleiches trifft auf die Pfeifhasen (Ochotonidae) zu, die damals als einzige Vertreter der Lagomorphen über ganz Mitteleuropa verbreitet waren*). Die Entwicklung der Zahnmorphologie ist bei den Eomyiden und Ochotoniden in ihren Grundzügen gut bekannt und scheint im gesamten europäischen Raum einheitlich und annähernd zeitgleich abgelaufen zu sein. Mit ihrer Hilfe läßt sich eine relativ feine Gliederung erreichen, deren Zonen einen Zeitraum von 1 bis 2 Millionen Jahren umfassen. Mit dem immer umfangreicheren Fossilmaterial erscheint zumindest regional eine noch höhere zeitliche Auflösung möglich.

Freilich sind unter den Kleinsäugern noch längst nicht alle Gruppen so gut bekannt. Bei einigen ist die Fossilgeschichte nicht oder nur sehr lückenhaft dokumentiert. Die Forschung wird sich daher auch weiterhin auf eine umfassende systematische und stratigraphische Bestandsaufnahme der Kleinsäugerfaunen konzentrieren müssen. Derartige Arbeiten sind in den Tertiärgebieten Spaniens, Frankreichs und der Schweiz vergleichsweise weit vorangeschritten. Für das Tertiär Süddeutschlands steht eine grundlegende Bearbeitung noch aus. Die vorliegende Arbeit umfaßt nun eine Bestandsaufnahme der Nager und Lagomorphen aus der subjurassischen USM unter Berücksichtigung aller Alt- und Neufunde. Grundlage bilden über 15 000 Zahnreste aus Fundstellen in der Umgebung von Ulm, in der Mehrzahl Einzelzähne. Die Faunen liegen altersmäßig an der Wende Oligozän/Miozän. Neben der Beschreibung der Fossilreste und der Erfassung phylogenetischer Zusammenhänge werden die vorkommenden Taxa auf ihre Eignung als biostratigraphische Leitformen geprüft. Mit ihrer Hilfe wird eine lokale Zonengliederung der subjurassischen USM vorgeschlagen und diese mit Gliederungen benachbarter Tertiär-Gebiete verglichen.

Die Familie der Castoridae wurde aus der Bearbeitung ausgeklammert, da die außerordentlich reichhaltigen Funde aus der erst 1987 entdeckten Fundstelle Ulm-Westtangente bisher nicht präpariert werden konnten.

1.2. Geologie des Arbeitsgebietes

Allgemeines. – Größere, zusammenhängende Vorkommen tertiärer Ablagerungen finden sich in Süddeutschland nur in der Oberrheinebene und im Bereich des Molasse-Beckens. Letzteres ist die nördliche Vortiefe des tertiären Alpen-Orogens.

---

*) Der aus dem Mitteloligozän Süddeutschlands beschriebene *Shamolagus franconicus* (Heissig & Schmitt-Kittler 1975) wird heute mit den echten Hasen in Verbindung gebracht.

Ihre Sedimentfüllung besteht aus einer bis zu 5000 m mächtigen Wechsellagerung mariner und fluvio-limmnischer Serien, die durch eine grobe lithostratigraphische Gliederung unterteilt werden (vgl. Geyer & Gwinner 1968). Mit der fortschreitenden Hebung des Alpen-Orogens und dessen starker Sedimentschüttung in die nördliche Vortiefe setzte gegen Ende des Oligozäns eine terrestrische, fluviatil-limnische Sedimentationsphase ein. Ihre Ablagerungen werden als Untere Süßwasser-Molasse (USM) bezeichnet. Die USM streicht am Südrand der Schwäbisch-Fränkischen Alb zu Tage aus (subjurassische Molasse). Mit Annäherung an den nördlichen Beckenrand reduziert sich die Mächtigkeit auf weniger als hundert Meter. Die Sandführung nimmt ab und es finden sich zunehmend Süßwasserkalke in die Abfolge eingeschaltet. Danach lassen sich in der Randzone mehrere Faziesbereiche unterscheiden. Da sich die Sedimentationsfront der USM mit dem Abkippen der Weißjurafläche entlang der Alb-Südrandflexur an der Wende Oligozän/Miozän kontinuierlich nach Norden vorschob, finden sich die einzelnen Faziesbereiche heute nicht nur nebeneinander, sondern auch übereinander, was die Lagerungsverhältnisse und die Klärung der altersmäßigen Beziehungen in der subjurassischen USM sehr kompliziert.

In der Umgebung der Stadt Ulm steht die subjurassische USM (Ulmer Schichten) in weiter zusammenhängender Verbreitung über Tage an. Als Mächtigkeit werden von Moos (1925) im Gebiet des Hochsträß maximal 100 m genannt. Am Eselsberg, einem Hügel im nordwestlichen Stadtgebiet von Ulm, beträgt die Mächtigkeit nach eigenen Beobachtungen 90 m. Die USM liegt überall im Arbeitsgebiet direkt auf den Kalken des Weißjura epsilon oder zeta. Wie Moos (1925) schon zeigen konnte, existiert ein ausgeprägtes prätertiäres Relief mit Niveauunterschieden bis zu 50 m, das von den jüngeren Sedimenten plombiert wurde, sich aber bis in höhere Schichten durchpausen kann.

In Richtung auf die Schwäbische Alb keilen die Ulmer Schichten rasch aus. Die nördliche Verbreitungsgrenze liegt etwa auf Höhe der BAB 8 bzw. geht nur wenig darüber hinaus. Weiter nördlich sind nur noch Reliktvorkommen bekannt.

Der Höhenzug der Schwäbisch-Fränkischen Alb war während des gesamten Tertiärs Hochgebiet. Die Verkarstung der Albfläche ermöglichte die Entstehung von Spaltenfüllungen, die teilweise außerordentlich hohe Fossilkonzentrationen enthalten. Allerdings sind auf der Albhochfläche bisher kaum Spaltenfaunen aus der Zeit der USM (Aquitan) gefunden worden (vgl. dazu Heissig 1979). Tomerdingen ist das einzige nennenswerte Vorkommen in der Ulmer Gegend. Die Spaltenfaunen von Weißenburg 6 und Schaffhausen liegen im Bereich der Fränkischen Alb. Sie werden in vorliegender Arbeit ergänzend berücksichtigt.

Stratigraphische Gliederung. – Wegen der schwierigen Faziesverhältnisse stellt die stratigraphische Gliederung der USM seit jeher ein Problem dar. Lithostratigraphische Methoden sind für Parallelisierungen selbst in kleineren Räumen kaum brauchbar. So lassen sich die Schichten der subjurassischen USM bis heute nur grob mit den Molasse-Schichten im subalpinen Bereich korrelieren. Die Parallelisierung mit anderen Tertiärgebieten beruht ausschließlich auf biostratigraphischen Vergleichen.

Bis heute werden in der subjurassischen Molasse auf Grundlage der Arbeiten von Wenz (1915/16, 1918) zwei altersmäßig aufeinanderfolgende Einheiten unterschieden: die chattischen *ramondi*-Schichten (Ehinger Schichten) und die aquitanen *subrugulosa*-Schichten (Ulmer Schichten). Tatsächlich aber ist die lithologische und biostratigraphische Abgrenzung beider Einheiten unscharf und daher nicht befriedigend zu kartieren.

Erst mit Aufkommen der Kleinsäuger-Zonierung konnte auch für die USM eine genauere biostratigraphische Untergliederung erstellt werden (Tobien 1975, Fahlbusch 1970, 1976, 1983). Auf ihren Arbeiten beruht die Einstufung der subjurassischen USM mit ihren klassischen Fundstellen in das Mittlere Agenium (Zone MN 2).

Arbeitsgebiet (vgl. Abb. 1). – Das Arbeitsgebiet deckt sich ungefähr mit dem westlichen Stadtgebiet von Ulm. Die Westgrenze wird etwa durch die Gemeinden Einsingen, Eggingen, Ermingen und Mähringen markiert. Nach N reicht die Stadtgrenze bis nahe an die Autobahn Stuttgart–München (BAB 8). Mit Ausnahme von Allmendingen und Tomerdingen liegen sämtliche Fundstellen innerhalb dieses Areals.

1.3. Historisches

Das Tertiär der Ulmer Gegend weckte aufgrund seines Fossilreichtums schon früh das Interesse von Sammlern und Paläontologen. Die USM war vor allem auch für ihre Säugetier-Vorkommen bekannt, und erste Funde gelangten als Teil der Sammlungen Eser und Gutekunst bereits Mitte des 19. Jahrhunderts in naturwissenschaftliche Sammlungen. Die frühesten Einträge in den Katalogen des damaligen Stuttgarter Naturalienkabinetts datieren aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts.

Das historische Material in der Bayerischen Staatssammlung München (BSP) gehört größtenteils der Coll. Wetzler an. Einige Funde gelangten auch ins Naturhistorische Museum Basel (NHMB). Ihre Herkunft ist nicht mehr zu rekonstruieren.

Durch H. v. Meyer erfuhren die Säugetierfunde aus der Ulmer Gegend ihre erste wissenschaftliche Bearbeitung (v. Meyer 1846, 1859, 1865). Neben der Einführung zahlreicher neuer Taxa veröffentlichte er eine erste Bestandsaufnahme der Säuger aus den Ulmer Schichten. Verständlicherweise überwiegen darin die Großsäuger, doch befanden sich darunter auch schon die ersten Kleinsäugertaxa wie beispielsweise *Cordylodon haslachensis* oder *Steneofiber eseri.* Schlosser (1884, 1885) beschrieb dann in seiner Abhandlung über die Nager des europäischen Tertiärs *Pseudotheridomys parvulus* und *Heteromyoxus wetzleri.* In einer späteren Veröffentlichung (Schlosser 1902) gab er eine Bestandsaufnahme der Faunen aus den süddeutschen Spaltenfüllungen, die er mit Hilfe der Säuger altersmäßig einzustufen versuchte.

In den folgenden Jahren befaßten sich eine ganze Reihe von Autoren im Rahmen systematischer Arbeiten mit den Kleinsäugern aus der USM, so z.B. Dietrich 1929, 1930, 1931, Hrubesch 1957 (Melissiodontidae), v. Koenigswald 1970 (Didelphidae), Hutchison 1974 (Talpidae), Tobien 1974, 1975 (Lagomorpha), Fahlbusch 1964 (Cricetidae), 1969 (Eomyidae), Ziegler 1989, 1990, 1991 (Insectivora). Die folgende Auflistung gibt eine Übersicht über die Säugetiertaxa, die – basierend auf Funden aus den Ulmer Schichten und zeitgleichen Spalten – beschrieben wurden:

Schizotherium wetzleri (Kowalewski 1874)
Brachypotherium tomerdingensis (Dietrich 1931)
Tapirus robustus v. Koenigswald 1930

Amphicyon intermedius v. Meyer 1849
Steneogale brevidens (v. Meyer 1859)

„Myoxus“ obtusangulus v. Meyer 1859
Melissiodon schlosseri Hrubesch 1957
Pseudotheridomys parvulus (Schlosser 1884)
Eucricetodon haslachensis (Schaub 1925)
Heteromyoxus wetzleri (Schlosser 1884)
Steneofiber eseri (v. Meyer 1846)

Cordylodon haslachensis v. MEYER 1859
Chainodus eggingensis ZIEGLER 1990
Chainodus ulmensis ZIEGLER 1990
Ulmensia ehrensteinensis ZIEGLER 1989
Paratalpa meyeri (SCHLOSSER 1887)
Amphilagus ulmensis TOBIEN 1974
Piezodus tomerdingensis TOBIEN 1975

1.4. Fundstellen
Abb. 1

Die Fundstellen sind in stratigraphisch ansteigender Reihenfolge aufgeführt.

Ehrenstein 4
(Ehr. 4)

Steinbruch der Fa. Ulmer Weißkalkwerke K. Mühlen & Co an der Straße Ehrenstein–Mähringen; Spaltenfüllung im Weißjura-Massenkalk.

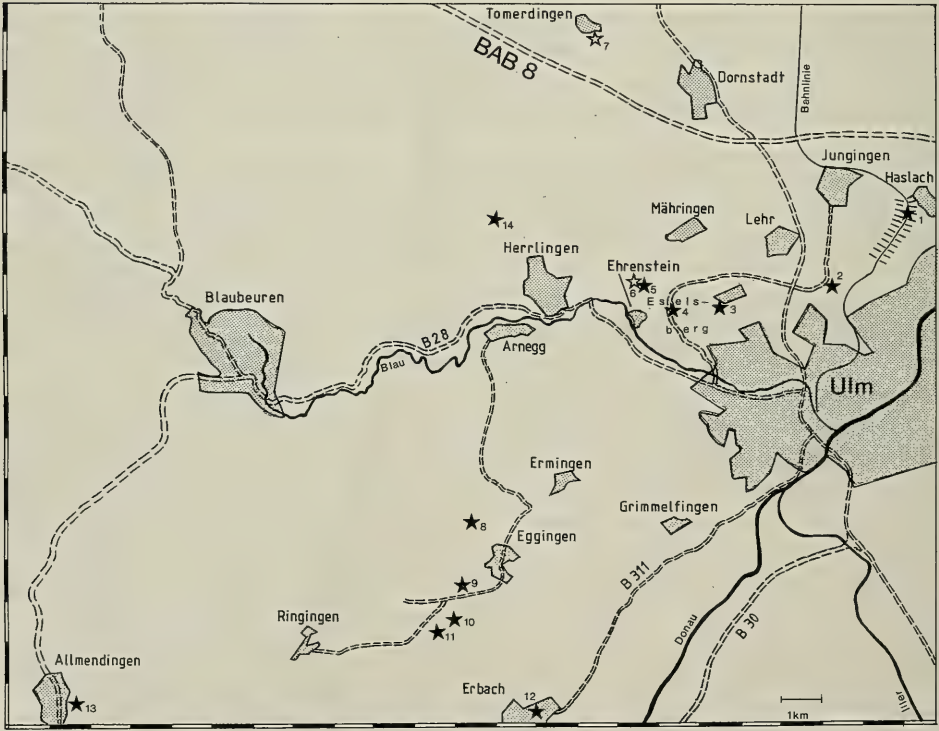

Tomerdingen
7
BAB 8
Dornstadt
Bahnlinie
Jungingen
Haslach
1
14
Mähringen
Lehr
Herrlingen
Ehrenstein
6
5
2
Blaubeuren
Eselsberg
4
3
B28
Arnegg
Blau
Ulm
Ermingen
Grimmelfingen
8
Eggingen
9
B311
Donau
B30
Ringingen
10
11
Allmendingen
13
Erbach
12
1km
Iller

Abb. 1. Übersicht über die Kleinsäuger-Fundstellen der Ulmer Gegend aus dem Grenzbereich Oligozän/Miozän.
Schwarz: stratifiziertes Vorkommen. Weiß: Spaltenfauna.
1. Haslach; 2. Jungingen; 3. Ulm-Uniklinik; 4. Ulm-Westtangente; 5. Ehrenstein 9; 6. Ehrenstein 4; 7. Tomerdingen; 8. Eggingen („Eckingen“); 9. Eggingen-Erdbeerhecke; 10. Eggingen-Mittelhart 2; 11. Eggingen-Mittelhart 1; 12. Erbach; 13. Allmendingen; 14. Lautern 2.
Die Fundstelle Oberer Eselsberg oder Fort Eselsberg läßt sich nicht mehr lokalisieren.

Lage:	Topograph. Karte 1:25 000, Blatt 7525 Ulm NW r: 3568280, h: 5365580
Stratum:	Spaltenfüllung
Lithologie:	nicht bekannt
Alter:	Ober-Oligozän, Zone von Coderet (MP 30)
Literatur:	Schmitt-Kittler (1973), Vianey-Liaud (1979), Dienemann (1987), Ziegler (1989)
Material:	ca. 260 Kiefer und Zähne
Aufbewahrung:	BSP 1971 XXV

In Ehrenstein sind bisher 11 fossilführende Spalten entdeckt worden, die überwiegend unter- bis mitteloligozänes Alter einnehmen. Ehr. 4 stellt das jüngste Vorkommen dar.

Der Aufschluß belegt, daß das Gebiet in der Umgebung des Steinbruchs bis in das Ober-Oligozän hinein Abtragungsgebiet war oder zumindest keine Sedimentation stattfand, welche die Karsthohlformen plombiert hätte. Darüberhinaus läßt sich in Ehrenstein auch der Beginn der direkt auflagernden USM-Sedimentation durch Fossilfunde recht zuverlässig datieren (vgl. Ehrenstein 9).

Eggingen-Mittelhart 1 u. 2

(Egg.-Mh. 1, Egg.-Mh. 2)

Sandgrube der Firma Hofmann 1,9 km SW Eggingen im Gewann Mittelhart (Abb. 2).

Lage:	Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7625 Ulm-SW r: 35 63 125, h: 53 57 450
Stratum:	Basale Ulmer Schichten
Lithologie:	Tiefschwarze bis braune Mergeltone (Schokolademergel), teilweise durchsetzt mit Schneckenschalen-Schill.
Alter:	Oligozän/Miozän-Übergangszeit
Literatur:	Ziegler (1989, 1990)
Material:	Egg.-Mh. 1: ca. 4500 Einzelzähne Egg.-Mh. 2: ca. 2000 Einzelzähne
Aufbewahrung:	SMNS, BSP (1983 XXI), Coll. Wannemacher

Die Grube befindet sich in der nördlichen Randzone der Graupensandrinne, die an dieser Stelle ebenfalls fossilführend war. Anhand der Großsäuger ist eine Datierung der Graupensande in die Zone MN 4a möglich (Heizmann, mündl. Mitt). Die Graupensandrinne hat sich in den Egginger Gruben bis in die basalen Schichten der USM eingeschnitten. Wie sich aus benachbarten Aufschlußverhältnissen ableiten läßt, dürfte der Weißjura-Untergrund in Eggingen-Mittelhart nur wenige Meter unter der Erosionsdiskordanz zu erwarten sein.

Auffälliges Schichtglied der USM sind die tiefschwarzen bis dunkelbraunen Mergeltone („Schokolademergel"), die in beiden Fundstellen an einigen Stellen direkt unter den Graupensanden anstehen. Diese kohligen Mergeltone können sich nach den Untersuchungen von Moos (1925) in der basalen Schichtabfolge der USM häufiger wiederholen, halten lateral aber nur über geringe Entfernungen durch. Trotz ihres hohen Bitumengehaltes sind keine Pflanzenreste erhalten. Mergelreichere Lagen sind mit Schneckenschill durchsetzt.

Die Bedeutung der Schokoladenmergel liegt in ihrem außergewöhnlichen Reichtum an Kleinsäugerresten. Der Anteil an Großsäugern ist verschwindend gering. Zweifellos handelt es sich bei den Schokolademergeln um ein Stillwassersediment, in das die Kleinsäugerreste ohne längeren Transport eingebettet wurden. Eine

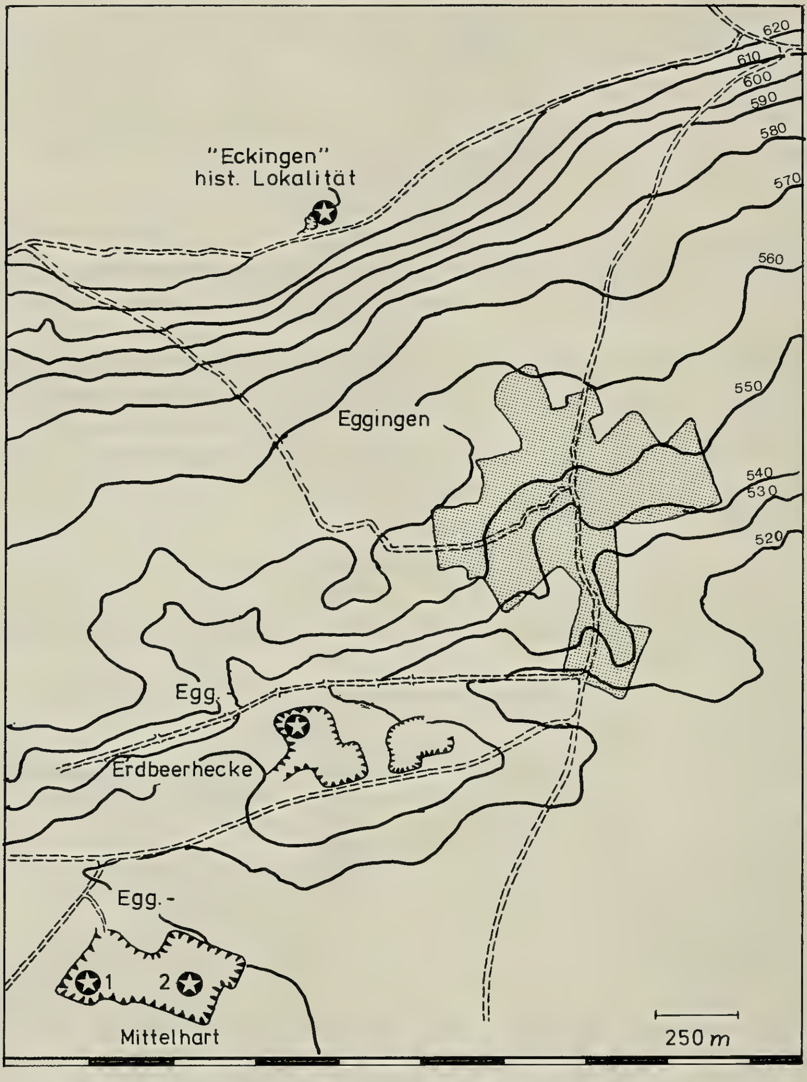

"Eckingen"
hist. Lokalität
620
610
600
590
580
570
560
550
540
530
520
Eggingen
Egg.-
Erdbeerhecke
Egg.-
1
2
Mittelhart
250 m

Abb. 2. Lageplan der Fundstellen bei Eggingen: „Eckingen" (historische Lokalität), Egg.-Erdbeerhecke und Egg.-Mittelhart 1,2.

Besonderheit der Erhaltung in Eggingen liegt darin, daß die Knochensubstanz völlig aufgelöst bzw. soweit zerfallen ist, daß nach dem Schlämmen ausschließlich isolierte Zähne zurückbleiben.

1983 fanden in Egg.-Mittelhart die ersten Grabungen in der Südwestecke der Grube statt; die Fossilfunde liegen heute unter der Fundortbezeichnung Egg.-Mh. 1 in den Sammlungen der BSP und des SMNS. Weitere Funde aus diesem Bereich sind Teil der Coll. Wannemacher. In den folgenden Jahren (1985–1987) wurden im zentralen Bereich der Grube weitere Proben aus einer Schicht entnommen (Egg.-Mh. 2), die nach Lithologie und Lage im Aufschluß der Fundschicht aus der früheren Grabung entsprach. Nach ihrem Fauneninhalt muß Egg.-Mh. 2 jedoch aus einem höheren Niveau stammen. Die Aufschlüsse in Egg.-Mittelhart sind inzwischen rekultiviert und nicht mehr zugänglich.

Eggingen-Erdbeerhecke
(Egg.-Erdbh.)

Sandgrube der Fa. Gebr. Hoffmann 500 m SW von Eggingen im Gewann Erdbeerhecke.

Lage:	Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7625 Ulm-SW r: 35 64 300, h: 53 58 150
Stratum:	basale Ulmer Schichten
Lithologie:	bituminöser, schwarzbrauner Mergelton („Schokolademergel“)
Alter:	Ober-Oligozän (Oberes Avernium/MP 30)
Literatur:	Ziegler (1989, 1990)
Material:	ca. 1700 Zähne
Aufbewahrung:	SMNS

In Egg.-Erdbeerhecke liegt dieselbe geologische Situation vor wie in dem nur wenige 100 m entfernten Aufschluß von Egg.-Mittelhart. Die Funde stammen wiederum aus dem auffälligen bituminösen Mergelton, der an einer Stelle in der NW-Ecke der Sandgrube angeschnitten war. Im Frühjahr 1988 wurden etwa 1000 kg Sediment geborgen und von mir geschlämmt. Die nachfolgende Aufarbeitung lieferte eine Kleinsäugerfauna, die mit der von Egg.-Mh. 1 bis auf geringe Abweichungen identisch war.

Die Grabungsstelle in Egg.-Erdbh. ist heute ebenfalls nicht mehr zugänglich.

Ehrenstein 9
(Ehr. 9)

vgl. die Erläuterungen zu Ehrenstein 4

Lage:	Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW r: 3568280, h: 5365580
Stratum:	Ulmer Schichten
Lithologie:	graublauer Kalkmergel bis Mergelkalk
Alter:	Unter-Miozän (Unteres Agenium)
Literatur:	–
Material:	6 Zähne u. Zahnfragmente
Aufbewahrung:	SMNS (Coll. Wannemacher)

In Ehrenstein stehen auf der Ostseite des Steinbruchs Ulmer Schichten mit 15–20 m Mächtigkeit an. Die Fundschicht verläuft etwa 3 m über der Jura/Tertiär-Diskordanz. Es handelt sich um eine 20–30 cm mächtige Bank dunkel- bis blaugrauer Mergelkalke, die körperlich erhaltene Süßwasser-Gastropoden geliefert haben.

Die wenigen und schlecht erhaltenen Kleinsäugerreste wurden von R. Wannemacher, Tübingen, geborgen. Offenbar war die Fossilführung nur auf eine sehr begrenzte, heute nicht mehr zugängliche Stelle beschränkt. Eine spätere Probennahme in derselben Schicht lieferte keine weiteren Funde.

Tomerdingen 2
(Tom. 2)

Spalte in einem ehemaligen Steinbruch SW von Tomerdingen an der Straße nach Böttingen. Der Steinbruch ist heute verfüllt und nicht mehr zugänglich.

Lage: Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW
r: 35 66 900, h: 53 71 300
Lithologie: roter Bolus-Ton
Alter: Unter-Miozän (Unteres Agenium/MN 1)
Literatur: Seemann & Berckhemer (1930), Dietrich (1931), Tobien (1939, 1974, 1975), Rothausen (1989), Ziegler (1989)
Material: ca. 350 Kiefer und Zähne (fast nur Lagomorphen)
Aufbewahrung: SMNS

Aus dem Tomerdinger Steinbruch sind 2 Spaltenfüllungen unterschiedlichen Alters bekannt. Tom. 1 hat eine mitteloligozäne Fauna geliefert (Dietrich 1931) und wird hier nicht weiter berücksichtigt.

Tom. 2 wurde Anfang der 20er Jahre entdeckt (Seemann & Berckhemer 1930). Tomerdingen zeichnet sich neben seinen Großsäuger-Funden durch eine reiche und diversifizierte Lagomorphen-Fauna aus. Sie wurde von Tobien (1974, 1975) im Detail bearbeitet.

Seltsamerweise sind aus Tom. 2 bis auf einige Incisiven und wenige schlecht erhaltene Kiefer keine Nagerfunde überliefert. Dieser Umstand läßt sich kaum auf selektive Anreicherungsvorgänge oder Grabungsmethoden zurückführen, da gleichzeitig Insectivoren recht häufig sind. Es muß davon ausgegangen werden, daß ein Großteil der Nager schon kurz nach Bergung der Materials verloren gegangen ist, da schon bei Tobien (1939) nur noch die wenigen heute noch vorliegenden Reste erwähnt werden. Die neuerliche Bestandsaufnahme des vorhandenen Materials ermöglichte dennoch einige Ergänzungen zur Faunenliste.

Allmendingen
(Allm.)

Steinbruch der Ulmer Weißkalkwerke an der Straße von Schelklingen nach Allmendingen. USM Auflagerung auf Weißjura-Massenkalk.

Lage: Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7624 Schelklingen
r: 35 54 825, h: 53 55 350
Lithologie: bituminöse Mergel
Alter: Unter-Miozän (Unteres Agenium/MN 1)
Literatur: –
Material: bisher ca. 60 Zähne
Aufbewahrung: SMNS

Die Fundstelle wurde im Sommer 1989 von R. Wannemacher, Tübingen, ausfindig gemacht und zusammen mit dem SMNS ausgebeutet. Sie befindet sich am Südrand des Steinbruchs, wo Ulmer Schichten den Weißjura-Massenkalk überlagern. Die fossilführende Schicht verläuft etwa 3 m über der Basis der USM. Bisher wurden etwa 450 kg Sediment geschlämmt. Sie erbrachten fast ausschließlich Reste von Kleinsäugern.

Lautern 2

Steinbruch an der Straße von Herrlingen ins Lautertal; Weißjura mit auflagernder stratifizierter USM.

Lage: Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW
r: 35 65 635, h: 53 66 900
Stratum: Ulmer Schichten
Lithologie: dunkle, bituminöse Kalkmergel
Alter: Unter-Miozän (Unteres Agenium/MN 1)

Literatur: –
Material: ca. 700 Zähne
Aufbewahrung: SMNS (Coll. Wannemacher)

Lautern 2 ist die erste Molasse-Fundstelle in der Ulmer Gegend, die repräsentative Populationen aus dem Unteren Agenium geliefert hat. Nach den vorläufigen Untersuchungen enthält die Fauna wichtige neue biostratigraphische Erkenntnisse. Da die Lokalität erst kurz vor Abschluß der Arbeit entdeckt wurde, kann sie an dieser Stelle nur provisorisch abgehandelt werden.

Jungingen

(Jung.)

Erdaushub an der Landstraße von Ulm nach Jungingen auf Höhe der Ausfahrt zur Westtangente.

Lage: Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW
r: 35 72 900, h: 53 65 550
Stratum: Ulmer Schichten
Lithologie: dunkle, bituminöse Mergelkalke
Alter: Unter-Miozän (Mittleres Agenium/MN 2)
Literatur: Fahlbusch (1983, 1989), Alvarez Sierra et al. (1987)
Material: 1 Kiefer und 258 Zähne
Aufbewahrung: BSP 1971 X

Die fossilführende Schicht wurde 1971 von Mitarbeitern der BSP entdeckt und ausgebeutet. Das meiste Material stammt von einem Erdaushub, der bei Gründungsarbeiten für den Bau einer neuen Ausfahrt aufgeworfen worden war, doch konnte die fossilführende Schicht im Profil der nebenan ausgehobenen Baugrube lokalisiert werden, so daß an der Herkunft und Homogenität des Materials kein Zweifel besteht.

Die Fauna setzt sich überwiegend aus Einzelzähnen von Nagern zusammen, enthält aber auch die bis dato einzige bekannte Oberkiefer-Zahnreihe von *Pseudotheridomys parvulus*. Insektivoren-Zähne liegen aufgrund der langwierigen und groben Aufbereitung nur fragmentär vor und sind nicht näher bestimmbar. Großsäuger- und Lagomorphen-Reste fehlen.

Haslach

(Hasl.)

Eisenbahneinschnitt N Ulm in Verlängerung des Örlinger Tals.

Lage: Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7526 Ulm-NW
genaue Lage nicht bekannt
Stratum: Ulmer Schichten
Alter: Unter-Miozän (Mittleres Agenium/MN 2)
Literatur: v. Meyer (1859), Schlosser (1884, 1887), Tobien (1974), Fahlbusch (1983) u. a.
Material: 8 bezahnte Kiefer, 10 einzelne Zähne
Aufbewahrung: SMNS (Coll. Gutekunst), BSP 1881 X (Coll. Wetzler), NHMB

Haslach kann als die wichtigste Lokalität des vergangenen Jahrhunderts gelten. Sie hat in historischer Zeit die umfangreichsten Funde an Groß- und Kleinsäugern erbracht und ist Typuslokalität vieler Säugetiertaxa.

Der Eisenbahneinschnitt entstand im Zuge der Baumaßnahmen für die Bahnverbindung Ulm–Geislingen in den Jahren 1848/49. Aus diesen Jahren stammt das meiste Material, einige wenige Einzelfunde datieren auch aus späterer Zeit. In der Hauptsache liegen Großsäugerreste vor. Nager und Lagomorphen sind mit 8 Arten vertreten, darunter die Holotypen von *Pseudotheridomys parvulus, Eucricetodon haslachensis, Melissiodon schlosseri* und *„Myoxus“ obtusangulus.* Die Lithologie der Fundschicht ist jener von Eggingen („Eckingen“) sehr ähnlich. Es handelt sich um mittelgraue, relativ weiche, kreidige Kalkmergel, die sich in den Ulmer Schichten immer wieder in die Süßwasserkalke eingeschaltet finden.

Die eigentliche(n) Fundschicht(en) ist/sind heute nicht mehr genau lokalisierbar. Neuerliche Begehungen haben keine Fossilfunde mehr erbracht.

Eggingen („Eckingen“)

Ehemaliger Gemeindesteinbruch oberhalb des Ortes (vgl. Abb. 2).

Lage: Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW
r: 32 64 525, h: 53 59 675
Stratum: Ulmer Schichten
Lithologie: hellgraue Kalkmergel
Alter: Unter-Miozän (Agenium)
Literatur: v. Meyer (1846, 1865), Schlosser (1887), Tobien (1974)
Material: ca. 130 Zähne und Kiefer
Aufbewahrung: SMNS (Coll. Gutekunst), BSP 1881 IX (Coll. Wetzler), NHMB

Eggingen (nach der früheren Schreibweise Eckingen) ist neben Haslach die wichtigste historische Lokalität aus den Ulmer Schichten. Sie hat neben zahlreichen Großsäugerresten auch eine ganze Reihe von Kleinsäugern geliefert, so z. B. die Holotypen von *Heteromyoxus wetzleri* Schlosser und *Amphilagus ulmensis* Tobien. Die Fossilien stammen nicht aus den Kalken selbst, sondern aus weicherem, mergelreicherem Gestein. Der Steinbruch ist heute verfüllt, die Fundschicht selbst nicht mehr zugänglich.

Oberer Eselsberg

(Ob.Eselsb.)

Lesefunde im südlichen Hangbereich des Eselsberges.

Lage: Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW
genaue Lage der Fundstelle(n) unbekannt
Stratum: Ulmer Schichten
Lithologie: hellgraue Kalkmergel
Alter: Unter-Miozän (Agenium)
Literatur: Schlosser (1884), v. Koenigswald (1970), Tobien (1974), Ziegler (1990).
Material: 6 Kiefer und Zähne von Lagomorphen
Aufbewahrung: SMNS (Coll. Gutekunst), BSP 1881 IX (Coll. Wetzler), NHMB

In den Sammlungen von München und Stuttgart sind einige Stücke aus den Ulmer Schichten mit der Fundortbezeichnung „Oberer Eselsberg“ verwahrt. Dabei handelt es sich um Funde, die vermutlich beim Bau der weitläufigen Befestigungsanlagen auf dem Eselsberg Mitte des vergangenen Jahrhunderts gemacht wurden. Hierher sind auch Stücke mit der Fundortbezeichnung „Fort Eselsberg“ zu stellen. In der Hauptsache liegen Überreste von Großsäugern vor. Nager und Insektivoren sind mit Ausnahme einiger Lagomorphen-Reste von diesen Fundstellen nicht bekannt.

Diese Fundstelle ist nicht zu verwechseln mit der Lokalität „Unterer Eselsberg". Letztere bezeichnet Funde aus sehr viel älteren Spaltenfüllungen im Örlinger Tal.

Ulm-Westtangente

(Ulm-Westtg.)

Ulm-Westtg. wurde 1987 beim Bau einer Umgehungsstraße am Westhang des Eselsbergs entdeckt und in den folgenden 2 Jahren von den Mitarbeitern des SMNS ausgebeutet. Die Fundstelle erwies sich als eine der reichsten Fossillagerstätten Mitteleuropas aus der Zeit des Unter-Miozän.

Lage:	Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW r: 35 69 188, h: 53 64 925
Stratum:	Ulmer Schichten
Lithologie:	rötlich-graue Kalkmergel
Alter:	Unter-Miozän (Mittleres Agenium/Zone MN 2)
Literatur:	Heizmann et al. (1989), Ziegler (1989, 1990)
Material:	ca. 6500 Kiefer und Zähne (ohne Castoridae)
Aufbewahrung:	SMNS

Zur Beschreibung und möglichen Genese der Fundstelle s. Heizmann et al. (1989). Dort findet sich auch eine vorläufige Faunenliste.

Ulm-Uniklinik

(Ulm-Uni)

Die Fundstelle befindet sich auf der Kuppe des Eselsbergs etwa 800 m östlich von Ulm-Westtg.

Lage:	Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW r: 35 70 625, h: 53 65 388
Stratum:	Ulmer Schichten
Lithologie:	rötlich-graue Kalkmergel und Mergelkalke
Alter:	Unter-Miozän (Mittleres Agenium/Zone MN 2)
Literatur:	Heizmann et al. (1989)
Material:	3 Kiefer mit Zähnen
Aufbewahrung:	SMNS

Die fossilführende Schicht wurde 1981 bei Gründungsarbeiten für die Erweiterung der Uniklinik entdeckt. Sie liegt im Profil noch etwas höher als die Grabungsstelle an der Westtangente und wird direkt von OMM bzw. pliozänen Donauschottern überlagert. Ulm-Uniklinik ist damit die bisher jüngste Fauna aus den Ulmer Schichten. Weitere Angaben siehe Heizmann et al. (1989).

Während der einwöchigen Notgrabung konnten nur wenige Kleinsäuger-Reste geborgen werden. Sie erlauben eine Einstufung dieser Fundstelle in das Mittlere Agenium (Zone MN 2).

Erbach

Lage:	Topograph. Karte 1 : 25 000, Blatt 7525 Ulm-NW genaue Lage der Fundstelle unbekannt
Stratum:	vermutlich Ulmer Schichten
Lithologie:	unbekannt
Alter:	Unter-Miozän (Agenium)
Literatur:	Tobien (1974)
Material:	4 einzelne Zähne
Aufbewahrung:	NHMB

Als einzige Kleinsäuger sind einige wenige Lagomorphen-Zähne überliefert. Sie wurde von Tobien (1974) bestimmt und erlauben eine Einstufung dieser Fundstelle in das Unter-Miozän.

Ulm

In den Beständen des SMNS liegen zudem Großsäuger-Reste aus den Fundstellen Ermingen, Ulm-Michelsberg und Ulm-Autobahnzubringer vor. Unter der Fundortangabe „Ulm“ wurden früher alle Funde aus den Ulmer Schichten zusammengefaßt und archiviert. Soweit sich die genauere Fundstelle im Nachhinein nicht mehr ermitteln ließ, wurden solche Funde unter dieser Bezeichnung belassen.

1.5. Methodik

Für die Aufbereitung des Materials wurden die üblichen Methoden angewandt. Das Sediment wurde, falls erforderlich, mechanisch zerkleinert und mit Wasserstoffperoxid und/oder Essigsäure aufbereitet. Geschlämmt wurde bis zu einer Maschenweite von 0,6 mm. Die Schlämm- und Auslesearbeiten wurden zum Großteil von mir selbst durchgeführt.

Die Vermessung der Objekte erfolgte über ein digitales Meßgerät bei 25facher Vergrößerung. Die Meßgenauigkeit liegt bei ± 0,02 mm.

Die Zeichnungen wurden über einen Zeichenspiegel in 50facher Vergrößerung angefertigt. Sie werden, falls nicht anders angegeben, in der vorliegenden Arbeit in 15facher Vergrößerung abgebildet.

Die photographischen Aufnahmen wurden mit REM angefertigt.

Statistik

Metrische Analyse. – Die metrische Analyse basiert auf der Ermittlung der Zahnlänge und -breite nach den üblichen Meßverfahren. Bei allen Stichproben werden der Stichprobenumfang n, der kleinste Meßwert in der Stichprobe x_{min}, der größte Meßwert in der Stichprobe x_{max} und der arithmetische Mittelwert $\bar{x}$ angegeben.

Bei Stichproben $n > 10$ wurden neben dem arithmetischen Mittelwert zusätzlich folgende Parameter errechnet:

die Varianz der Stichprobe

$$s^2 = \frac{\sum_{i-1}^{k} f_i(x_i-\bar{x})^2}{n}$$

bzw. daraus resultierend die Standardabweichung

$$s = \sqrt{s^2}$$

sowie die Vertrauensgrenzen l um $\bar{x}$ bei 99% Sicherheit

$$l = t_{99\%} \cdot \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

t = Prüfgröße nach der Student-t-Verteilung

Um eine Maßzahl für die Variabilität einer Population zu erhalten, die unabhängig von der Größe der gemessenen Objekte ist, wird ein Variabilitätskoeffizient VK ermittelt, der sich im allgemeinen errechnet aus:

$$\mathrm{VK} = \frac{s \cdot 100}{\bar{x}}$$

In einigen Fällen wurde auch der Median (Z) bestimmt.

In der vorliegenden Arbeit kommen folgende Testverfahren zur Anwendung:

Der Snedecor-F-Test vergleicht die Streuungen zweier Stichproben miteinander und setzt den Quotienten in Relation zu einer Prüfgröße F (Snedecor-F-Wert).

Der Student-T-Test vergleicht die Mittelwerte zweier Stichproben in Relation zu einer Prüfgröße t (t-Wert). Voraussetzung für die Gültigkeit des T-Tests ist, daß beide Stichproben in ihrer Varianz nicht signifikant voneinander abweichen. Bleibt der errechnete t-Wert kleiner als die Prüfgröße, kann davon ausgegangen werden, daß beide Stichproben derselben Grundgesamtheit entstammen. Die Prüfgröße und die Verläßlichkeit der Aussage hängen davon ab, wie hoch die Sicherheitsschwelle angesetzt wird.

Der $æ^2$-Test vergleicht nicht einzelne Maßzahlen, sondern berücksichtigt die Abweichung zweier Stichproben über ihre Gesamtverteilung. Zum Verfahren vgl. MARSAL 1979: 67–68, Beispiel 11.8 (Vergleich einer empirischen mit einer hypothetischen Verteilung).

Die einfache Varianzanalyse betrachtet mehrere Stichproben gleichzeitig, wobei die Streuung innerhalb der einzelnen Stichprobe mit der Streuung der Stichproben untereinander verglichen wird. Das Maß der Abweichung ermöglicht eine Abschätzung darüber, ob die Stichproben einer reinen oder gemischten Grundgesamtheit entstammen.

Sämtliche Testverfahren gelten nur unter der Bedingung, daß die Stichproben annähernd normal verteilt sind. Diese Voraussetzung ist in der Biometrie in den allermeisten Fällen erfüllt und wird allgemein auch für die Größenverteilung von Säugerzähnen zugrunde gelegt. Die in vorliegender Arbeit untersuchten Beispiele fossiler Populationen halten sich sehr eng an eine einfache symmetrische Normalverteilung. Meines Wissens existieren aber auch bei rezenten Kleinsäugern keine grundlegenden Untersuchungen darüber, welche Symmetrie die Verteilung der Zahnmaße tatsächlich annehmen kann.

Darstellung. – Für die graphische Darstellung der metrischen Variabilität wurden Punktdiagramme und bei ausreichend großem Stichprobenumfang ($n > 100$) Histogramme gewählt. Die Wahl der Klassengröße richtet sich bei letzteren nach Stichprobenumfang, Variationsbreite, Objektgröße und Meßgenauigkeit. In den meisten Fällen hat sich in den vorliegenden Untersuchungen ein Intervall von 0,3 mm bewährt.

Morphologische Analyse. – Die quantitative Merkmalsanalyse stellt eine der wichtigsten Methoden in der Systematik der fossilen Nager dar. Sie versucht, die morphologische Variabilität der Gesamtpopulation zu erfassen, indem sie die veränderlichen Merkmale (hier v.a. im Schmelzmuster der Zähne) klassifiziert und auszählt. Die quantitative Merkmalsanalyse setzt allerdings ausreichend große Stichproben voraus. Erfahrungsgemäß genügt ein Stichprobenumfang von $n = 30$, um brauchbare Ergebnisse zu erhalten; der maßgebliche Trend läßt sich meist aber auch schon mit weniger Material ermitteln.

Liegen entsprechend umfangreiche Stichproben vor, lassen sich auch solche morphologischen Unterschiede quantifizieren, die im Vergleich weniger Individuen nicht zum Tragen kommen würden. Mit Hilfe der quantitativen Merkmalsanalyse lassen sich einzelne Entwicklungsstufen schärfer gegeneinander abgrenzen. Dies führte in den letzten Jahren zur Aufstellung einer Fülle neuer Arten, wobei nicht ausbleiben konnte, daß quantitative Kriterien Eingang in die Artdiagnose selbst fanden. Dies bedeutet in der Praxis aber auch, daß die traditionelle Art-Definition bei den Nagern weitgehend aufgegeben und mehr und mehr durch die Beschreibung der morphologischen Variabilität einer Typuspopulation ersetzt wird (vgl. z. B. ALVAREZ SIERRA 1987).

Eine der Schwierigkeiten der morphologischen Analyse liegt in der Subjektivität des jeweiligen Bearbeiters, die keine exakte Reproduzierbarkeit der Ergebnisse erlaubt. Deshalb wurde bei Verwendung publizierter Daten in vielen Fällen das Originalmaterial zur Gegenkontrolle herangezogen. Die Definition der Merkmalsklassen erfolgte, wenn immer sinnvoll und möglich, in Anlehnung an bereits vorgegebene Untersuchungen.

Schreibweise

Folgende Abkürzungen wurden verwendet:

SMNS – Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
NHMB – Naturhistorisches Museum Basel
BSP – Bayerische Staatssammlung für Geologie und Paläontologie München
ILY – Université Claude Bernard Lyon (Département des Sciences de la Terre)
IS – Innensynklinale
AS – Außensynklinale
ZG – Zusatzgrat oder Zwischengrat
LG – Längsgrat
Z – Median
D_{Kl} – Modale Klasse

Die Abkürzungen der Fundstellen finden sich in Kap. 1.4.

2. Systematik

2.1. Ordnung Rodentia BOWDICH 1821

Familie Cricetidae ROCHEBRUNE 1883

Gattung *Eucricetodon* THALER 1966

Eucricetodon longidens HUGUENEY 1969

Abb. 3–4

Material (Maße s. Tab. 1):
Eucr. longidens HUGUENEY
Eggingen-Erdbeerhecke:
SMNS 44638 174 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 1:
SMNS 44590 146 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 302–348 47 einzelne Zähne

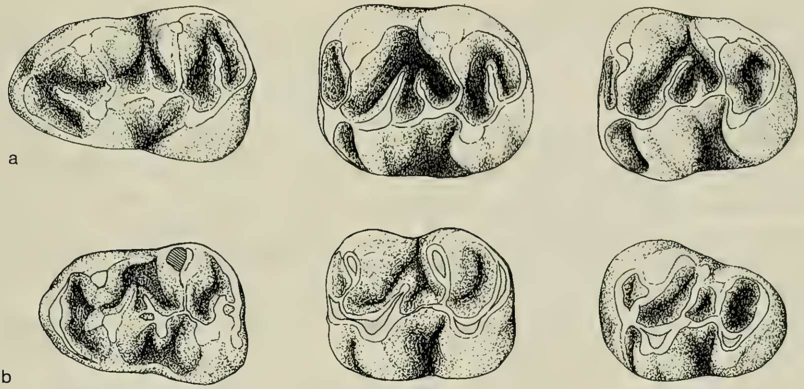


Abb. 3. a: *Eucricetodon* cf. *longidens* Hugueney
Kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Mh. 2, SMNS 44628;
M^1 sin.: 44628/A-1; M^2 sin.: 44628/C-3; M^3 sin.: 44628/E-2.
b: *Eucricetodon longidens* Hugueney.
Kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1, SMNS 44590;
M_1 sin.: 44590/B-3; M_2 sin.: 44590/D-9; M_3 sin.: 44590/F-5

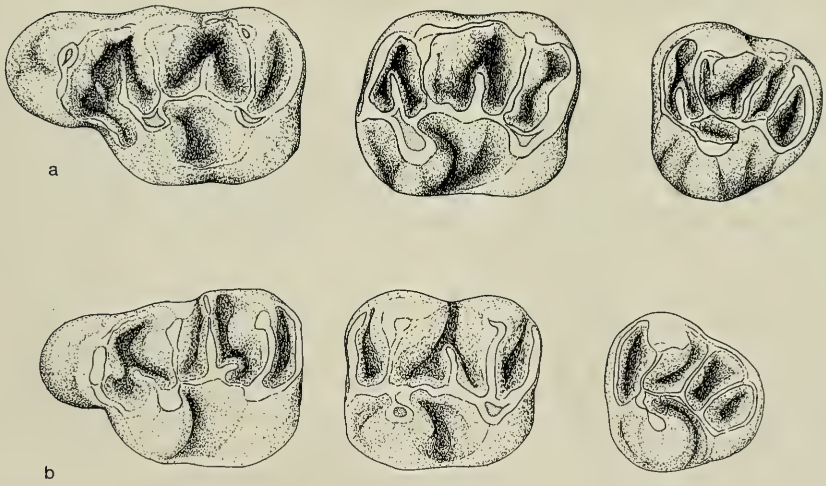


Abb. 4. a: *Eucricetodon* cf. *longidens* Hugueney
Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 2, SMNS 44628;
M^1 sin.: 44628/H-3; M^2 sin.: 44628/J-1; M^3 sin.: 44628/K-1.
b: *Eucricetodon longidens* Hugueney.
Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1, SMNS 44590;
M^1 sin.: 44590/G-4; M^2 sin.: 44590/I-12; M^3 sin.: 44590/K-3.

Eucr. aff. *collatus* (Schaub) seu *Eucr.* aff. *longidens* Hugueney
Ehrenstein 4:
BSP 1971 X 97–117, 509–546 15 Kiefer, 41 einzelne Zähne
z.T. Originalmaterial zu Dienemann (1987)*)

---

*) Das Original-Material zu Dienemann (1987) konnte durch weitere Zahnreste aus dieser Spaltenfüllung, die mir freundlicherweise Herr Prof. N. Schmidt-Kittler, Mainz, überließ, repräsentativ ergänzt werden.

Eucricetodon cf. *longidens* Hugueney
Eggingen-Mittelhart 2:
SMNS 44628 46 einzelne Zähne

Vergleichsmaterial:
Eucricetodon longidens H. – Coderet-Bransat; ILY; Originalmaterial zu Hugueney (1969)

Eucricetodon longidens (H.) wurde von Hugueney (1969) ursprünglich vor allem aufgrund metrischer Abweichungen als Unterart von *Eucr. collatus* (Schaub) eingeführt und später von Mein & Freudenthal (1971) ohne nähere Begründung zur eigenständigen Art erhoben. Es blieb Engesser (1985) überlassen, eine detaillierte morphologische Abgrenzung zwischen beiden Formen zu erarbeiten und diese diagnostisch konkreter zu fassen. *Eucr. longidens* ist bisher aus dem terminalen Oligozän und dem Unter-Miozän Frankreichs und der Schweiz bekannt. Dabei haben nur Coderet-Bransat und Boudry 2 repräsentative Populationen geliefert. Mit den Fundstellen um Eggingen werden erstmals reiche Populationen dieses Hamsters aus der USM Süddeutschlands vorgestellt.

Im folgenden wird auf eine detaillierte morphologische Beschreibung verzichtet (vgl. dazu Hugueney 1969, Dienemann 1987) und nur auf die systematisch wichtigen morphologischen Merkmale in Anlehnung an Engesser (1985) eingegangen. Aus dieser Arbeit stammen auch die Vergleichsdaten der Population von Boudry 2.

Die Terminologie der Zahnmorphologie ist aus Dienemann (1987: 13, Abb. 3) übernommen.

Metrische Analyse (Abb. 5–6)

Hugueney (1969) legte bei der Abgrenzung von *Eucr. collatus longidens* gegenüber der Nominatform besonderes Gewicht auf das innerhalb der Zahnreihe von vorne nach hinten ansteigende Längen/Breiten-Verhältnis der Molaren. Genau dieser Sachverhalt läßt sich auch für das Material aus der USM zeigen (vgl.

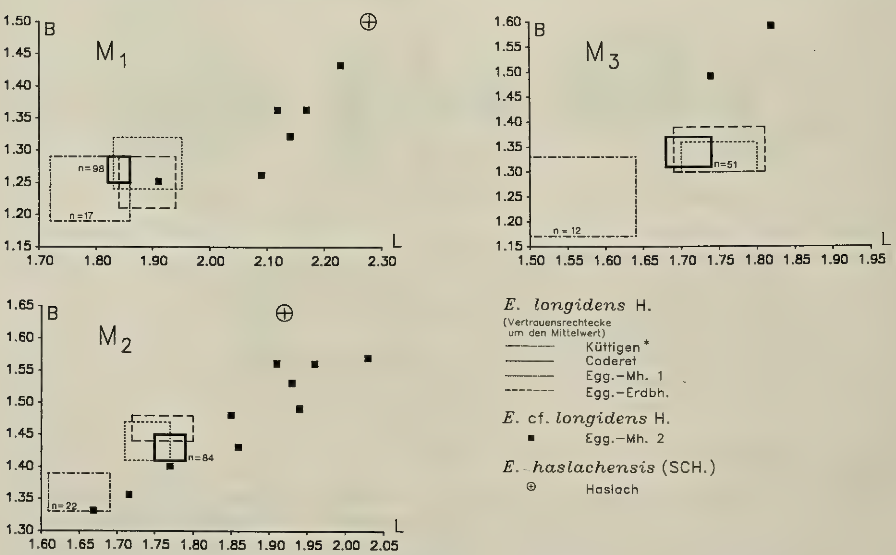


Abb. 5. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener *Eucricetodon*-Populationen.
* Quelle: Engesser 1985.

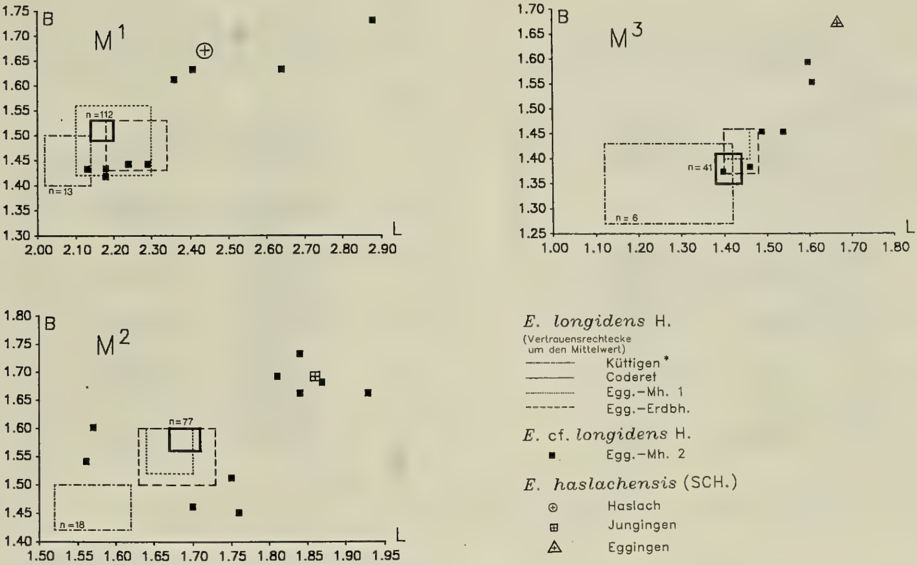


Abb. 6. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener *Eucricetodon*-Populationen.
* Quelle: ENGESSER 1985.

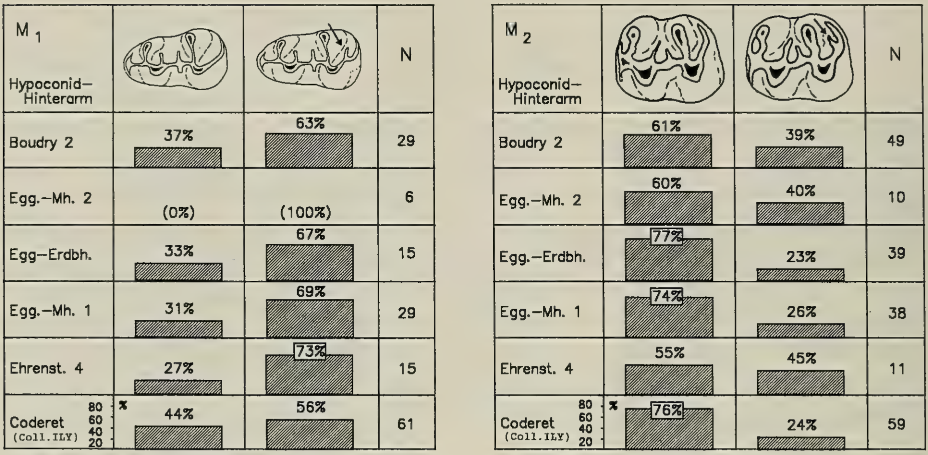
Abb. 5–6). Während sich die Vertrauensrechtecke für die M^1+M_1 noch überschneiden, werden die Unterschiede gegenüber *Eucr. collatus* aus Küttigen in den beiden folgenden Zahnpositionen signifikant. Die Überschneidung bei den M^3 beruht zum einen auf dem geringen Stichprobenumfang von *Eucr. collatus* und dem Umstand, daß die Signifikanzschwelle mit 99% hoch angesetzt ist. Bei Vorgabe einer 95%igen Wahrscheinlichkeit kommt es auch in dieser Zahnposition zu einer klaren Trennung der Vertrauensbereiche. Demgegenüber sind die Vertrauensrechtecke der Stichproben von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. fast deckungsgleich mit Coderet.

Die Stichprobe von Egg.-Mh. 2 ist inhomogen. In einigen Zahnpositionen (z. B. M^1 und M^2) zeichnet sich eine bimodale Verteilung ab, wobei sich die Häufungen einerseits mit dem Schwerpunkt der Verteilungen von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. decken, andererseits aber weit darüber liegen und dabei selbst die Maxima der Stichprobe von Boudry 2 übertreffen. Sie erreichen damit Werte, wie sie um diese Zeit sonst nur für *Eucr. haslachensis* üblich sind.

Morphologische Analyse (Abb. 7–10)

Mandibular-Bezahnung. – Die Entwicklung des Hypoconid-Hinterarms (Abb. 7) ist diagnostisch besonders wichtig. Bei älteren Formen noch die Regel, tritt dieses Merkmal bei *Eucr. longidens* viel seltener auf. Die Populationen von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. liegen in dem von Coderet (Coll. ILY) und Boudry 2 vorgegebenen Rahmen. Dagegen liegt Ehr. 4 näher bei den Werten von *Eucr. collatus* (vgl. ENGESSER 1985). In Egg.-Mh. 2 besitzen alle M_1 einen Hypoconid-Hinterarm, der gerade bei den großen Exemplaren sehr kräftig ausfällt.

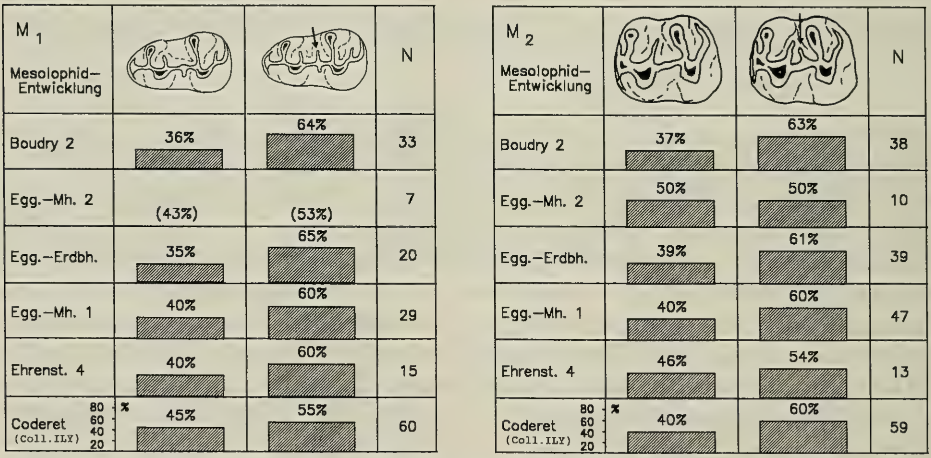
Bei den zweiten Molaren ist der Anteil der Zähne ohne Hypoconid-Hinterarm allgemein höher. In Egg.-Mh. 2 fällt der Hypoconid-Hinterarm wiederum bei großen Zähnen besonders kräftig aus, während er nur bei kleinen Exemplaren fehlen kann.



M 1 Hypoconid-Hinterarm			N
Boudry 2	37%	63%	29
Egg.-Mh. 2	(0%)	(100%)	6
Egg-Erdbh.	33%	67%	15
Egg.-Mh. 1	31%	69%	29
Ehrenst. 4	27%	73%	15
Coderet (Coll. ILY)	44%	56%	61

M 2 Hypoconid-Hinterarm			N
Boudry 2	61%	39%	49
Egg.-Mh. 2	60%	40%	10
Egg.-Erdbh.	77%	23%	39
Egg.-Mh. 1	74%	26%	38
Ehrenst. 4	55%	45%	11
Coderet (Coll. ILY)	76%	24%	59

Abb. 7. Fehlen (links) bzw. Vorhandensein (rechts) eines Hypoconid-Hinterarms (Pfeil) bei den M_1 und M_2 verschiedener Populationen von *Eucr.* (cf.) *longidens* H.



M 1 Mesolophid-Entwicklung			N
Boudry 2	36%	64%	33
Egg.-Mh. 2	(43%)	(53%)	7
Egg.-Erdbh.	35%	65%	20
Egg.-Mh. 1	40%	60%	29
Ehrenst. 4	40%	60%	15
Coderet (Coll. ILY)	45%	55%	60

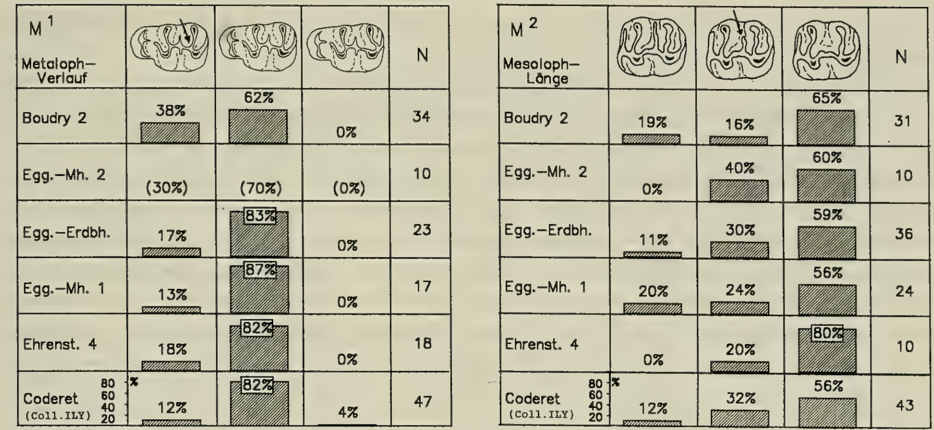
M 2 Mesolophid-Entwicklung			N
Boudry 2	37%	63%	38
Egg.-Mh. 2	50%	50%	10
Egg.-Erdbh.	39%	61%	39
Egg.-Mh. 1	40%	60%	47
Ehrenst. 4	46%	54%	13
Coderet (Coll. ILY)	40%	60%	59

Abb. 8. Fehlen (links) bzw. Vorhandensein (rechts) eines Mesolophids (Pfeil) bei den M_1 und M_2 verschiedener Populationen von *Eucr.* (cf.) *longidens* H.

Bei den letzten Molaren kommt der Hypoconid-Hinterarm nur noch selten vor. Er spielt in dieser Zahnposition diagnostisch keine Rolle.

Die Analyse der Mesolophid-Entwicklung (Abb. 8) ergibt für alle *longidens*-Populationen vergleichbare Werte. Bei den M_3 (o. Abb.) bewegt sich der Anteil der Exemplare mit Mesolophid in Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. zwischen 10% und 25% und deckt sich mit den Werten für die Typuspopulation aus Coderet. In Ehr. 4 fehlt der Mittelgrat sogar bei allen 11 M_3. Dies bestätigt den diagnostischen Wert dieses Merkmals gegenüber *Eucr. collatus*, bei dem noch 45% der M_3 ein Mesolophid besitzen. Allerdings wird dieser Trend durch die Werte aus Boudry 2 wieder etwas relativiert (vgl. ENGESSER 1985).

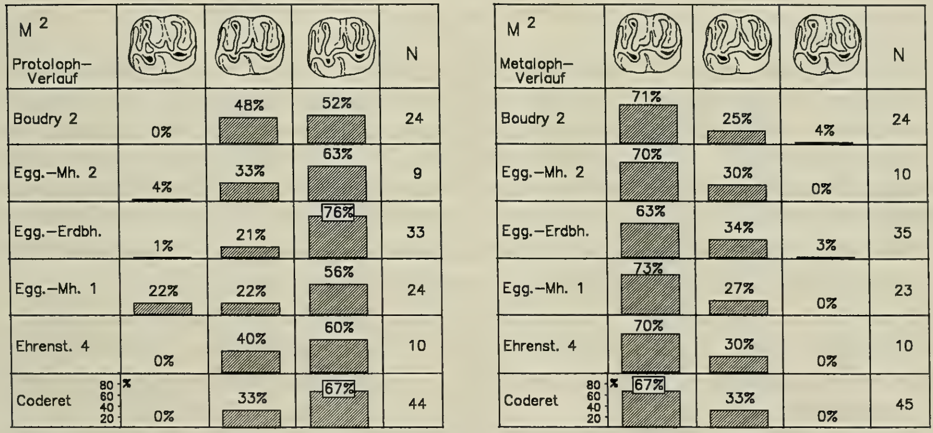
Interessant ist der Verlauf der Hauptgrate bei den M_2 und M_3. Diese sind bei den Zähnen aus Coderet, wie auch aus den vorliegenden Molasse-Fundstellen immer



M 1 Metaloph–Verlauf				N
Boudry 2	38%	62%	0%	34
Egg.–Mh. 2	(30%)	(70%)	(0%)	10
Egg.–Erdbh.	17%	83%	0%	23
Egg.–Mh. 1	13%	87%	0%	17
Ehrenst. 4	18%	82%	0%	18
Coderet (Coll.ILY)	12%	82%	4%	47

M 2 Mesoloph–Länge				N
Boudry 2	19%	16%	65%	31
Egg.–Mh. 2	0%	40%	60%	10
Egg.–Erdbh.	11%	30%	59%	36
Egg.–Mh. 1	20%	24%	56%	24
Ehrenst. 4	0%	20%	80%	10
Coderet (Coll.ILY)	12%	32%	56%	43

Abb. 9. a (links): Quantitative Analyse des Metaloph-Verlaufs bei den M¹ verschiedener Populationen von *Eucr.* (cf.) *longidens* H.
b (rechts): Quantitative Analyse der Mesoloph-Länge bei den M² verschiedener Populationen von *Eucr.* (cf.) *longidens* H.



M 2 Protoloph–Verlauf				N
Boudry 2	0%	48%	52%	24
Egg.–Mh. 2	4%	33%	63%	9
Egg.–Erdbh.	1%	21%	76%	33
Egg.–Mh. 1	22%	22%	56%	24
Ehrenst. 4	0%	40%	60%	10
Coderet	0%	33%	67%	44

M 2 Metaloph–Verlauf				N
Boudry 2	71%	25%	4%	24
Egg.–Mh. 2	70%	30%	0%	10
Egg.–Erdbh.	63%	34%	3%	35
Egg.–Mh. 1	73%	27%	0%	23
Ehrenst. 4	70%	30%	0%	10
Coderet	67%	33%	0%	45

Abb. 10. a (links): Quantitative Analyse des Protoloph-Verlaufs bei den M² verschiedener Populationen von *Eucr.* (cf.) *longidens* H.
b (rechts): Quantitative Analyse des Metaloph-Verlaufs bei den M² verschiedener Populationen von *Eucr.* (cf.) *longidens* H.

deutlich provers gerichtet. Insbesondere das Metalophid zeigt eine ausgeprägte Inklination nach vorn und mündet in das Anteroconid, seltener auch direkt in den lingualen Anterolophid-Abschnitt. Das ist bei den Zähnen von Ehr. 4 nicht in gleichem Maße der Fall. Metalophid und Hypolophid weisen oft eine mehr transversale Orientierung auf, wie sie bei *Eucr. collatus* häufiger anzutreffen ist. Bei einem der M_3 aus Egg.-Mh. 2 ist das Metalophid gleichfalls nahezu transversal orientiert und inseriert noch hinter dem Anteroconid.

Maxillar-Bezahnung. – Die quantitative Analyse der Mesoloph-Länge ergibt für alle *longidens*-Populationen nahezu identische Werte (Abb. 9b). Der Mesoloph ist zumeist kurz oder unterbrochen, wobei die Reduktion bei den M² insgesamt weiter fortgeschritten ist als bei den M¹ (o. Abb.). Bei *Eucr. collatus* (vgl. ENGESSER

1985, Abb. 17) ist er in beiden Zahnpositionen mehrheitlich noch lang oder halblang entwickelt.

Der Verlaufsmodus der Hauptgrate ist vor allem für die Abgrenzung gegenüber *Eucr. hesperius* oder den Vertretern der *gerandianus—aquitanicus—infralactorensis*-Reihe wichtig. Bei den untersuchten *longidens*-Populationen ist der Metaloph-Verlauf sehr einheitlich. Er pendelt bei den M^1 (Abb. 9a) um die Transversalachse und inseriert in den meisten Fällen direkt am Hypoconus, seltener etwas davor und nur ausnahmsweise auch einmal dahinter, ohne daß es wie bei den Vertretern der *gerandianus—infralactorensis*-Reihe in dieser Zahnposition zu einem extrem rückwärtigen Umbiegen zum Posteroloph kommt. Bei den M^2 sind die Hauptgrate vorzugsweise provers orientiert (Abb. 10a, b) und inserieren an der Mesialseite der Lingualhügel. In Egg.-Mh. 1 existiert häufiger eine doppelte Verbindung zwischen Protoconus und Paraconus.

Der Anteroloph (o. Abb.) ist intraspezifisch sehr variabel und versagt als differentialdiagnostisches Kriterium. In Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. ist der linguale Abschnitt bei der Mehrheit aller M^2 verkümmert. Er ist in Coderet und Boudry 2 besser erhalten.

Diskussion

Die Zähne aus Egg.-Mh. 1 und Egg-Erdbh. sind morphologisch wie auch metrisch identisch. Die quantitative Analyse ergibt für alle untersuchten Merkmale nahezu übereinstimmende Werte. Sie liegen allesamt in dem durch die Populationen von Coderet und Boudry 2 vorgegebenen Rahmen. Nach beiden Kriterien steht damit die spezifische Ansprache der Populationen aus Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. außer Frage.

Nennenswerte Abweichungen bestehen allenfalls im Abbau des Hypoconid-Hinterarms bei den M_1, der in Coderet bereits in größerem Ausmaß fehlt als in den Populationen aus der USM*). Sonst bewegt sich die intraspezifische Variabilität in einem relativ engen Rahmen und erlaubt eine sichere Abgrenzung gegenüber *Eucr. collatus* einerseits und den Vertretern des *gerandianus—aquitanicus-infralactorensis*-Formenkreises andererseits.

Dies gilt nicht für die Stichprobe von Ehr. 4. Im fortgeschrittenen Abbau des Mesolophs bei den M^{1+2} nehmen die Zähne von Ehr. 4 ein Merkmalsverhalten vorweg, das eigentlich erst bei *Eucr. hesperius* bzw. *Eucr. gerandianus* in entsprechender Weise erkennbar wird. Dagegen erweist sich diese Population gerade in Bezug auf die Entwicklung des Hypoconid-Hinterarms als sehr ursprünglich, wie auch in einigen anderen Merkmalen Annäherung an *Eucr. collatus* besteht. Nachdem die Zähne auch in ihren Dimensionen zwischen *Eucr. collatus* und *Eucr. longidens* liegen, bleibt die spezifische Zuordnung unbestimmt.

Die Stichprobe von Egg.-Mh. 2 hinterläßt einen überaus heterogenen Eindruck. Während die kleineren Zähne morphologisch und metrisch mit *Eucr. longidens* von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. übereinstimmen, erinnern andere Exemplare in Größe und Struktur an den *hochheimensis—haslachensis*-Formenkreis. So ist der Hypoco-

---

*) In der quantitativen Merkmalsanalyse ergeben sich zum Teil größere Differenzen zwischen den *longidens*-Resten aus der Coll. Basel und dem eigentlichen Typusmaterial, das in Lyon aufbewahrt wird. Zur Problematik der Vergleichbarkeit beider Stichproben: s. ENGESSER 1987.

nid-Hinterarm gerade bei den großen M_1 und M_2 im Vergleich zu *Eucr. longidens* sehr prägnant entwickelt, wie überhaupt diese Zähne massiver wirken. Bei den M^1 deutet der voluminöse, zur Spaltung neigende Anteroconus auf *Eucr. haslachensis* hin. Es liegt die Vermutung nahe, daß in Egg.-Mh. 2 neben *Eucr. longidens* ein Vertreter der *hochheimensis–haslachensis*-Gruppe vorkommt, zumal da die Assoziation beider Gruppen in dieser Zeit aus dem südlichen Randbereich der USM (Rottenbuch-Mulde) belegt ist (vgl. FAHLBUSCH & HEISSIG 1987). Auch in der nördlichen Randzone ist *Eucr. haslachensis* wenig später nachgewiesen (Weißenburg 6) und taucht dann im Arbeitsgebiet selbst in der Typus-Lokalität Haslach und in Jungingen auf. Allerdings fehlen den Zähnen von Egg.-Mh. 2 gegenüber *Eucr. haslachensis* einige wesentliche Merkmale, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- das Fehlen eines zweiten Mesoloph(id)s bei den $M^1 + M_1$;
- die schwache Entwicklung des Mesolophs und des Endolophs bei den Maxillarzähnen:

  Der Endoloph wird bei *Eucr. haslachensis* zum vorherrschenden Element im Schmelzmuster, wobei er den Protoconus-Hinterarm in seinem Verlauf völlig vereinnahmt. Bei *Eucr. longidens* wie auch bei den Zähnen aus Egg.-Mh. 2 ist der Protoconus-Hinterarm immer deutlich abgesetzt;
- das schwache Umbiegen und die geringere mesiale Ausdehnung der Innenbucht bei M^2;
- den geradlinigeren Verlauf des Protolophs bei den M^2–M^3, während er bei *Eucr. haslachensis* in charakteristischer Art und Weise geschwungen ist;
- das weniger weit nach distal verlagerte Mesoloph bei M^1–M^3.

Aufgrund der ambivalenten Merkmalseigenschaften lassen sich keine eindeutigen Beziehungen herstellen. Die Population wird daher unter *Eucr.* cf. *longidens* rubriziert.

Eucricetodon haslachensis (SCHAUB 1925)
Abb. 11

Material:

Haslach:	
Lectotypus (designiert von DIENEMANN 1985):	
BSP 1881 IX 501	Mandibular-Fragment sin. mit M_1–M_2. M_1 (2,28x1,50); M_2 (1,92x1,64)
Paralectotypen:	
BSP 1881 IX 502	M_1 sin. (2,44x1,67)
BSP 1881 IX 503	M_1 sin. (– x –) Originalmaterial zu SCHAUB (1925); DIENEMANN (1985)
Jungingen:	
BSP 1971 X 273	M^2 dext. (1,86x1,69)
Eggingen („Eckingen“):	
BSP 1881 IX 557	M^3 sin. (1,67x1,67)

Vergleichsmaterial:
Eucricetodon haslachensis (SCHAUB) – Weißenburg 6; BSP; Originalmaterial zu DIENEMANN (1987).

Obwohl *Eucr. haslachensis* erstmals aus dem Unter-Miozän der Ulmer Gegend beschrieben wurde, ist diese Form im Arbeitsgebiet bisher nur sehr spärlich vertreten. Außer der Typuslokalität Haslach (4 Zähne) hat nur die Fauna von Jungingen einen einzelnen M^2 geliefert. Unter dem Material der historischen Lokalität Eggingen fand sich ein großer M^3, der hier ebenfalls zu *Eucr. haslachensis* gestellt wird.

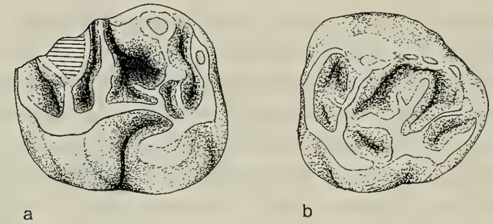


Abb. 11. *Eucricetodon haslachensis* (Schaub)
a: M^2 dext. – Jung., BSP 1971 X 273; b: M^3 sin. – Eggingen („Eckingen"), BSP 1881 IX 557.

Da die Haslacher Reste im Rahmen systematischer Arbeiten schon ausführlich dargestellt wurden (s. o.), können sich die folgenden Ausführungen auf die Beschreibung der Zähne aus Jungingen bzw. Eggingen beschränken.

Beschreibung

M^2. – Wenig voluminöse, weit auseinanderstehende Haupthügel; durch markante, aber niedrige Grate miteinander verbunden. Habitus für *Eucr. haslachensis* charakteristisch. Labialer Anteroloph-Abschnitt bildet Zahn-Vorderwand. Trägt markanten Conulus an seinem Labialende. Lingualer Anteroloph-Abschnitt fehlt. Protoloph mit unregelmäßigem, in sich geschwungenem Verlauf. Ansatzstelle liegt vor dem Protoconus. Daneben existiert eine schwächere, retrovers orientierte Verbindung zum Längsgrat. Längsgrat kräftig; Mesoloph setzt weit distal an; er ist kräftig und bis zum labialen Zahnrand durchgehend entwickelt. Der Metaconus selbst ist abgebrochen und nur an der Basis erhalten. Posteroloph umschließt einen breiten Posterosinus.

M^3. – Der Zahn wirkt ausgesprochen kompakt und massiv; mit kräftigen für *Eucr. haslachensis* typischen Schmelzleisten. Paraconus deutlich akzentuiert, Protoconus dagegen stärker ausgelängt und unter Bildung einer geschlossenen Lingualwand mit Hypoconus verbunden. Der Protoloph mit schwach pendelndem Verlauf. Etwa auf Höhe der Zahnmediane entsendet er einen Longitudinalsporn in die Anterosynklinale. Längsgrat mit schwachem Kontakt zum Protoloph; geht nach kurzem longitudinalem Verlauf in den weit nach distal verlagerten Mesoloph über. Dieser erstreckt sich mit retroverser Orientierung bis nahe an den Labialrand. Etwa auf halber Strecke spaltet sich ein kurzer Sporn von ihm ab. Die distalen Hügel treten kaum mehr als solche in Erscheinung; sie schließen zusammen mit dem Meta- und Posteroloph eine kleine Posterosynklinale ein.

Diskussion

Der M^2 und M^3 heben sich allein schon durch ihre Größe gegenüber allen anderen in der USM repräsentierten Cricetiden ab. Nur *Eucr.* cf. *longidens* aus Egg.-Mh. 2 kommt mit seinen größten Exemplaren an die Werte von *Eucr. haslachensis* heran, weicht aber strukturell ab (s. weiter oben). Die beiden Molaren aus Jungingen und Eggingen besitzen den typischen Habitus dieser Spezies und fügen sich morphologisch und metrisch gut in die Bandbreite der Variabilität ein, die Dienemann (1987) für die Population von Weißenburg 6 ermittelt hat, so daß am Vorkommen von

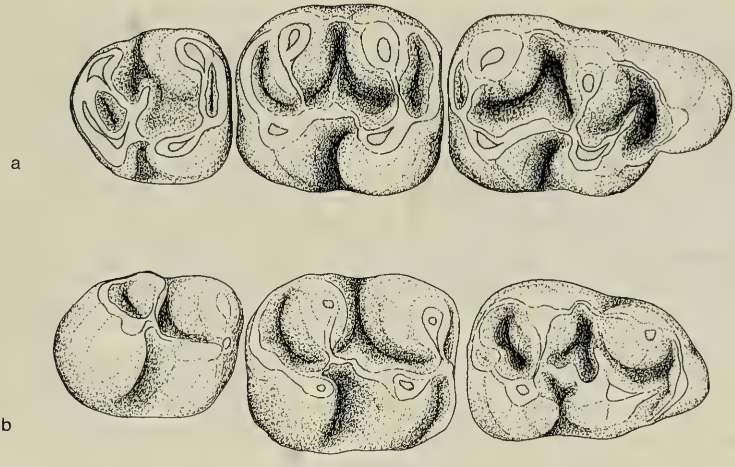


Abb. 12. *Eucricetodon* aff. *gerandianus* (GERVAIS)
a: Maxillar-Zahnreihe dext. mit M^1-M^3 – Ulm-Westtg., SMNS 44587; b: Mandibular-Zahnreihe dext. mit M_1-M_3 – Ulm-Westtg., SMNS 44567.

Eucr. haslachensis in beiden Lokalitäten trotz dieses jeweils einzigen Belegs kein Zweifel besteht.

Eucricetodon aff. *gerandianus* (GERVAIS 1848)
Abb. 12

Material:
Ulm-Westtangente:

SMNS 44566	Mandibular-Fragment dext. mit M_1-M_3 M_1 (1,97x1,37); M_2 (1,76x1,55); M_3 (1,55x1,33)
SMNS 44567	Mandibular-Fragment dext. mit M_1-M_3 M_1 (2,01x1,35); M_2 (1,80x1,49); M_3 (1,49x1,21)
SMNS 44565	Mandibula dext. mit M_1-M_3 M_1 (2,03x1,29); M_2 (1,79x1,49); M_3 (1,58x1,28)
SMNS 44587	Maxillar-Fragment dext. mit M^1-M^3 M^1 (2,35x1,45); M^2 (1,69x1,50); M^3 (1,33x1,26)
SMNS 44568	M^2 dext. (1,73x1,71)

Vergleichsmaterial:
Eucr. gerandianus (GERVAIS) – La Chaux; NHMB; Originalmaterial zu DAAMS (1976)

Eucr. gerandianus (GERVAIS) wird heute als eigene Art innerhalb einer kontinuierlichen Entwicklungsreihe betrachtet, die gegen Ende des Aquitans mit *Eucr. aquitanicus* ihre Fortsetzung findet und im Burdigal mit *Eucr. infralactorensis* endet. Der Ausgangspunkt dieser Linie ist umstritten. Er wird von den meisten Autoren im Umfeld von *Eucr. collatus* vermutet (vgl. aber DIENEMANN 1987).

Durch den Verlust des Typusmaterials aus Langy war die Art lange Zeit nur unbefriedigend definiert und abgegrenzt. Die Ungewißheit darüber, was unter *Eucr. gerandianus* zu verstehen sei, wurde von DAAMS (1976) dahingehend beseitigt, daß er das Material aus der etwa zeitgleichen Fauna von La Chaux als Neotypus-Population und die von (SCHAUB 1925, Taf. 3, Fig. 14) abgebildete Maxilla als „Hypotypoid" wählte. Unabhängig von der Fragwürdigkeit dieses Vorgehens dürfte die Form aus La Chaux etwas evoluierter sein als das ursprüngliche Typusmaterial aus Langy (M. HUGUENEY, mündl. Mitteilung).

Beschreibung

Die wenigen überlieferten Zähne weisen den charakteristischen bunodonten und relativ hochkronigen Habitus der Vertreter des *gerandianus–infralactorensis*-Formenkreises auf. Engstehende, voluminöse Hügel sind über schmale, unscheinbare Grate miteinander verbunden.

M_1 (n=3). – Der Praelobus verlängert die M_1 nur unwesentlich. Der Protoconid-Vorderarm steht in Kontakt mit dem Anteroconid (n=2), bei SMNS 44567 endet er frei. Das Metalophid fehlt bei allen Exemplaren. Zwei Zähne mit Längsgrat und kurzem Mesolophid, bei dem abgebildeten M_1 tritt der Längsgrat nur noch schwach hervor. Hypolophid transversal oder leicht nach vorn orientiert. 1 Exemplar (SMNS 44567) mit Hypoconulid.

M_2 (n=3). – Zwei Exemplare mit lingualem Anterolophid-Abschnitt. Protoconid-Hinterarm fehlt generell. Mesolophid kann als kurzer Grat entwickelt sein. Hypolophid verläuft provers und mündet kurz vor dem Hypoconid in den Längsgrat. Alle Zähne ohne Hypoconid-Hinterarm.

M_3 (n=3). – Anterolophid weitgehend reduziert. Es ist weder ein Protoconid-Hinterarm, noch ein Mesolophid vorhanden. Der Längsgrat bleibt eher unscheinbar. Die beiden hinteren Haupthügel erreichen nicht mehr das Volumen und die Höhe von Meta- und Protoconid.

M^1 (n=1). – Vorderknospe kurz und nur wenig abgesetzt. Die Labialseite des Zahns verläuft annähernd geradlinig mit leichtem Einfallen nach mesial. Anteroconus ungeteilt, erreicht das Volumen und die Höhe der Haupthügel. In die Anterosynklinale hinein stößt ein kurzer, vom Protoconus aus rasch an Höhe verlierender, freistehender Protoconus-Vorderarm. Längsgrat in seinem vorderen Abschnitt schwach entwickelt; kein Mesoloph vorhanden. Protoloph und Metaloph verlaufen retrovers; letzterer mündet lingual von der Zahnmediane in den Posteroloph. Die Innenbucht ist kurz. Sie ist transversal orientiert mit leichtem Umbiegen nach labial.

M^2 (n=2). – Labialer Anteroloph-Abschnitt kräftig; grenzt in Verbindung mit dem Paraconus einen flachen Anterosinus ab. Lingualer Teil des Anterolophs stark reduziert. Protoloph verläuft provers und inseriert an der Vorderseite des Protoconus. Längsgrat durchgehend entwickelt und kräftig. Mesoloph reicht bei SMNS 44568 mit Unterbrechung bis fast an den labialen Kronenrand, bei dem abgebildeten M^2 bleibt er kurz. Der Metaloph ist analog zum Protoloph transversal bzw. leicht provers ausgerichtet und mündet in die Vorderseite des Hypoconus. Die Innenbucht ist kurz und geradlinig angelegt.

M^3 (n=1). – Anteroloph nur mit labialem Abschnitt erhalten. Der transversal orientierte Protoloph mündet in den Protoconus-Vorderarm. Der Längsgrat ist zu einer kurzen, weit lingual verlagerten Verbindung zwischen den Lingualhügeln verkümmert. Die hintere Zahnhälfte ist stärker reduziert. Der schräg nach vorn gerichtete Metaloph mündet in den Hypoconus-Vorderarm. In dessen Verlängerung setzt sich ein kurzer Mesoloph zur Labialseite hin fort.

Diskussion

In Ulm-Westtg. liegt zweifellos ein Vertreter der *gerandianus–aquitanicus–infralactorensis*-Gruppe vor. Das Material weist gegenüber *Eucr. gerandianus* von La Chaux einige ursprüngliche Merkmale auf, die sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- Bei den M_2 von *Eucr.* aff. *gerandianus* liegt das Entoconid analog zum Metaconid weiter distal, wodurch das Hypolophid weiter hinten in den Längsgrat einmündet.
- Mit dem Übergang zur *gerandianus–infralactorensis*-Gruppe erfolgt als wesentlicher Entwicklungsschritt eine starke, rückwärtige Umorientierung des Metalophs zum Posteroloph hin. Beim M^1 von *Eucr.* aff. *gerandianus* ist der Metaloph nur leicht retrovers orientiert und vermittelt diesbezüglich zu den älteren *Eucricetodon*-Vertretern (vgl. *Eucr. longidens* und *Eucr. collatus*).
- In La Chaux inseriert der Protoloph bei allen M^2 hinter dem Protoconus, bei den Zähnen aus Ulm-Westtg. deutlich vor diesem Hügel, so wie es bei älteren Formen die Regel ist. Ähnlich verhält es sich bei den letzten Molaren.
- Bei den M_2 ist das Anterolophid noch vollständiger entwickelt als bei den meisten Zähnen vom La Chaux.

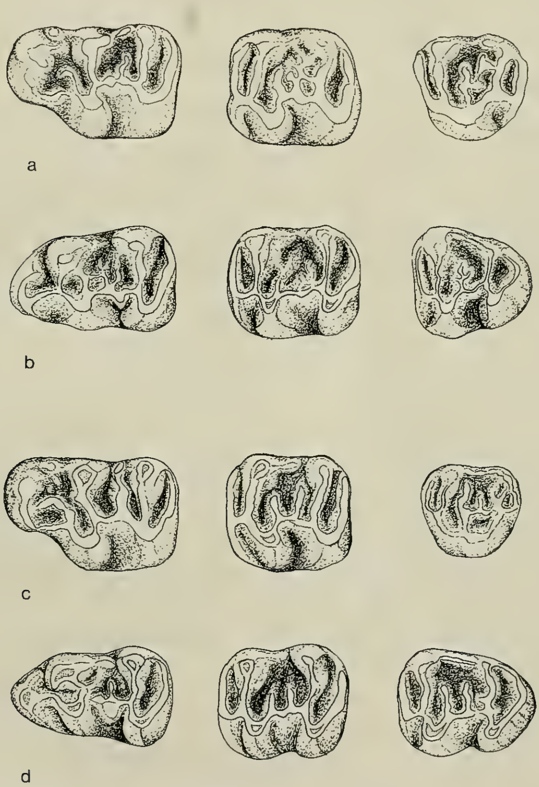


Abb. 13. *Pseudocricetodon thaleri* (Hugueney)
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS 44569;
M^1 dext.: 44569/O-1 (invers); M^2 dext.: 44569/S-2 (invers); M^3 sin.: 44569/U-2;
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS 44569;
M_1 sin.: 44569/A-19; M_2 sin.: 44569/E-8; M_3 sin.: 44569/I-8;
c: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 2, SMNS 44629;
M^1 dext.: 44629/G-4 (invers); M^2 sin.: 44629/J-2; M^3 sin.: 44629/K-3;
d: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Mh. 2, SMNS 44629;
M_1 dext.: 44629/B-1 (invers); M_2 sin.: 44629/C-1; M_3 sin.: 44629/E-1.

Die M_1 und M_3 sind differentialdiagnostisch wenig aussagekräftig. Allenfalls das Hypoconulid, das bei einem der drei M_1 aus Ulm-Westtg. auftritt, mag als Relikt interpretiert werden, das in dieser Form in La Chaux und bei jüngeren Stadien der Entwicklungsreihe nicht mehr vorkommt.

Unter Berücksichtigung der genannten Punkte scheint es angebracht, die Form von Ulm-Westtg. als *Eucr.* aff. *gerandianus* zu benennen. Inwieweit diese Unterschiede auch gegenüber dem eigentlichen Typus von Langy Gültigkeit haben, muß allerdings dahingestellt bleiben.

Gattung *Pseudocricetodon* THALER 1969

Pseudocricetodon thaleri (HUGUENEY 1969)
Abb. 13

Material (Maße s. Tab. 2):

Ulm-Westtangente:	
SMNS 44569	275 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 2:	
SMNS 44629	37 einzelne Zähne
Eggingen-Erdbeerhecke:	
SMNS 44639	12 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 1:	
SMNS 44592	8 einzelne Zähne
EGMH-1/136–147	12 einzelne Zähne (Coll. WANNEMACHER)
Ehrenstein 4:	
BSP 1971 X 117–176, 463–508	8 Kiefer-Fragmente; 94 einzelne Zähne z. T. Originalmaterial zu DIENEMANN (1987)

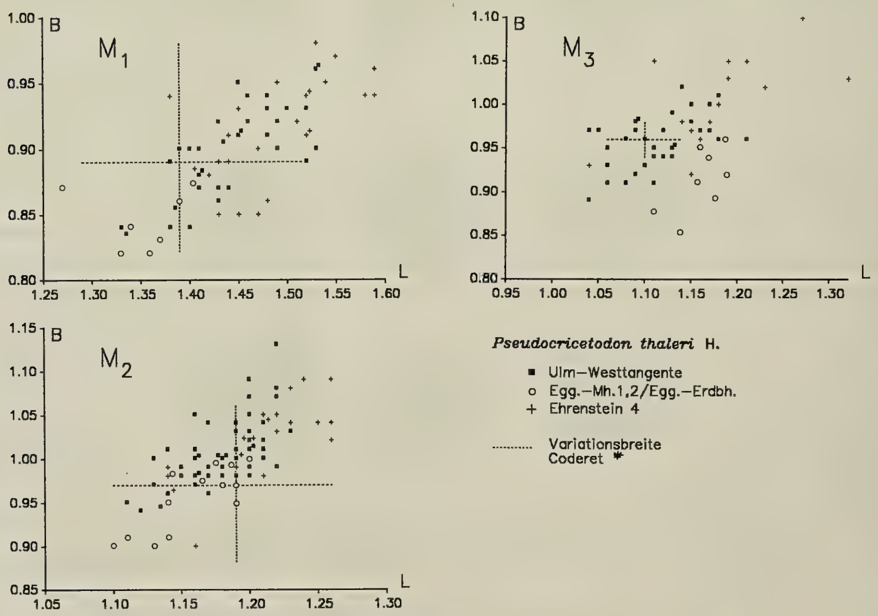


Abb. 14. *Pseudocricetodon thaleri* (HUGUENEY)
Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener Populationen von *Ps. thaleri* (H.) im Vergleich zur Variationsbreite der Typuspopulation von Coderet.
* Quelle: HUGUENEY 1969.

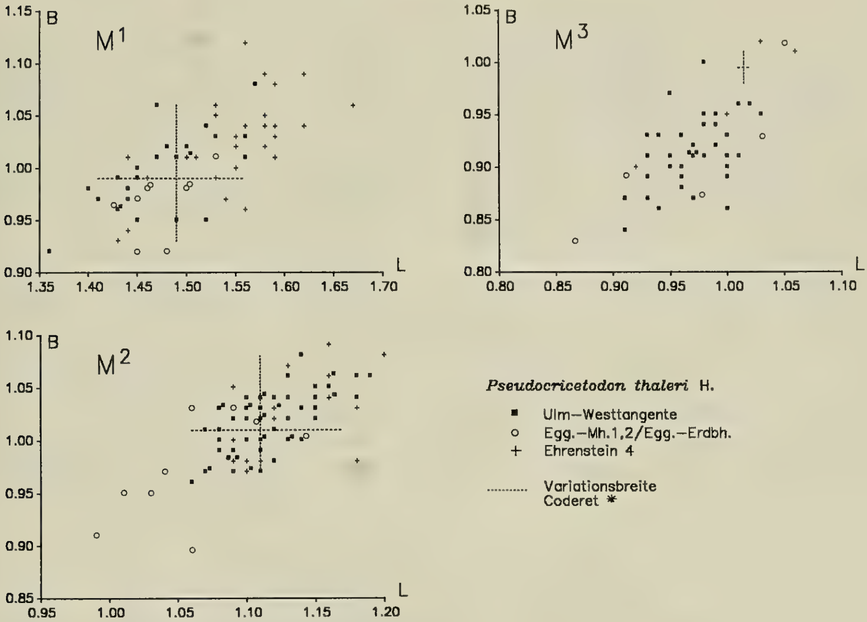


Abb. 15. *Pseudocricetodon thaleri* (HUGUENEY)
Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener Populationen von *Ps. thaleri* (H.) im Vergleich zur Variationsbreite der Typuspopulation von Coderet.
* Quelle: HUGUENEY 1969.

Pseudocricetodon thaleri (H.) wurde erstmals aus dem Ober-Oligozän von Coderet-Bransat beschrieben und ist seitdem in vielen Fundstellen an der Wende Ober-Oligozän/Unter-Miozän nachgewiesen worden. Die Art ist größer und strukturell komplizierter als die anderen Vertreter der Gattung. Dies äußert sich im Extremfall in der Anlage vielfältiger akzessorischer Elemente, die zu einer regelrechten Verflechtung des Schmelzmusters führt.

Der Schwerpunkt der folgenden Darstellung liegt auf der Erfassung und Interpretation der morphologischen und metrischen Veränderungen in der zeitlichen Abfolge der Populationen Ehr. 4 – Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. – Ulm-Westtg. Zur allgemeinen Beschreibung der Zahnmorphologie kann auf HUGUENEY (1969) und DIENEMANN (1987) verwiesen werden.

Metrische Analyse (Abb. 14–15)

Die metrischen Parameter sind in allen Zahnpositionen ähnlich. Die Stichprobe aus Ehr. 4 erreicht die höchsten L/B-Werte, während das Material aus den Egginger Lokalitäten zu geringeren Maßen tendiert, ohne daß die Unterschiede jedoch signifikant werden. Ulm-Westtg. nimmt dazu eine vermittelnde Stellung ein. Insgesamt bewegen sich die süddeutschen Populationen in dem von der Typus-Population aus Coderet (vgl. HUGUENEY 1969) vorgegebenen Rahmen.

Morphologische Analyse (Abb. 16–18)

M_1. – Der Protoconid-Vorderarm ist bei allen M_1 bis zum Anteroconid verlängert. In Ehr. 4 ist bei 48% der M_1 ein von der Anteroconid-Protoconid-Verbindung nach labial gerichtete Sporn vorhanden; dieser ist in Ulm-Westtg.(32%) und Egg.-Mh./Egg.-Erdbh.(29%) etwas seltener. Das Metalophid ist bei allen Populationen ähnlich ausgeprägt. Meist ist es nur schwach entwickelt, fehlt aber selten völlig. Bei etwa der Hälfte der Zähne steht es in engem Kontakt zur Anteroconid-Protoconid-Verbindung.

Der Protoconid-Hinterarm biegt immer zum Metaconid um und inseriert an der Basis dieses Hügels, seltener läuft er schon davor aus. In Ulm-Westtg. erscheinen Protoconid-Hinterarm und -Vorderarm markanter als bei den anderen Stichproben. Für *Ps. thaleri* charakteristisch ist das Vorhandensein eines zweiten, akzessorischen Mesolophids (Abb. 16). Es kommt in Ehr. 4 und Ulm-Westtg. häufiger vor als bei dem Material aus Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. Auch ist in den Egginger Populationen ein Ectomesolophid seltener. Das primäre Mesolophid selbst bleibt bei den M_1 in aller

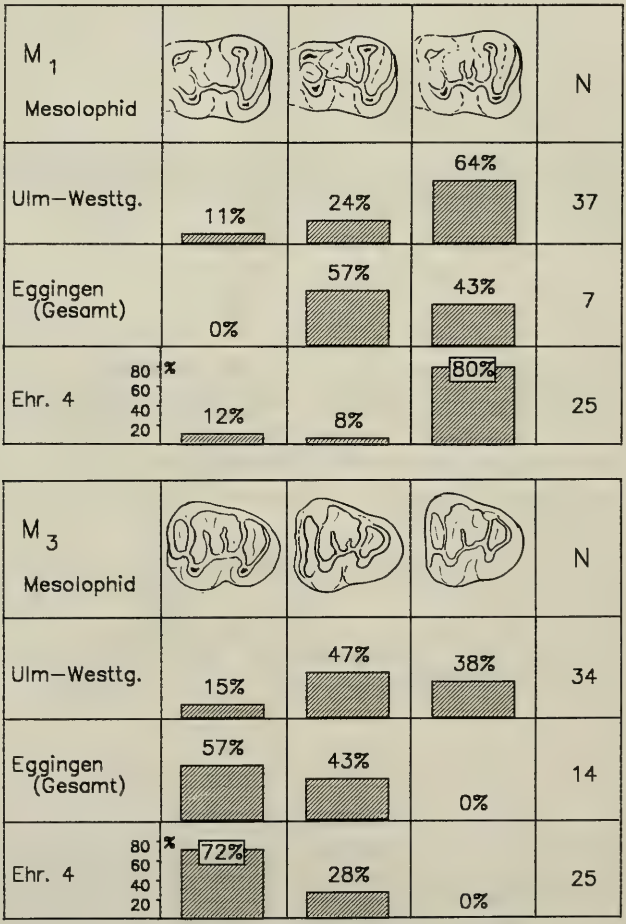


Abb. 16. Quantitative Analyse der Mesolophid-Entwicklung bei den M_1 und M_3 verschiedener Populationen von *Ps. thaleri.*

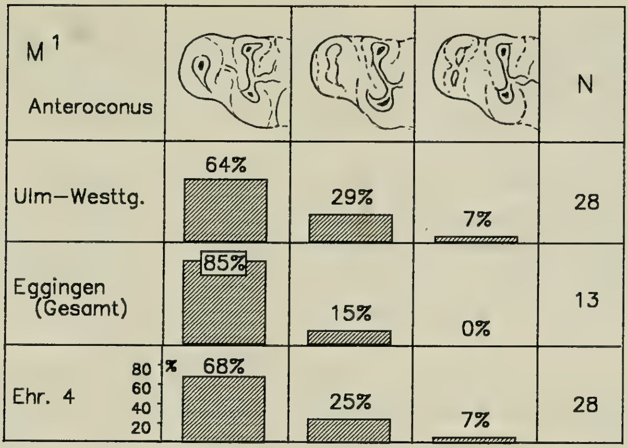


Abb. 17. Quantitative Analyse der Anteroconus-Teilung bei den M^1 verschiedener Populationen von *Ps. thaleri.*

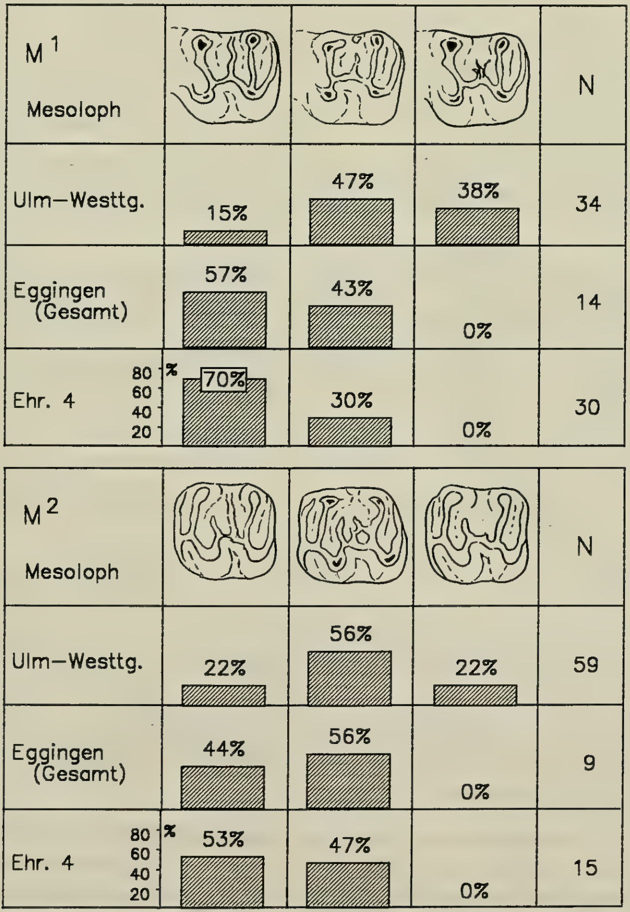


Abb. 18. Quantitative Analyse der Mesoloph-Entwicklung bei den M^1 und M^2 verschiedener Populationen von *Ps. thaleri.*

Regel kurz. In Ehr. 4 und ganz besonders in Ulm-Westtg. kann dieser Grat stark verästelt sein oder sich in regellos verteilte Einzelstücke auflösen, so daß das Mesolophid als solches unkenntlich ist. Mitunter geht dabei auch der Kontakt zum Längsgrat verloren. Bei den Zähnen aus Eggingen sind solche Komplikationen die Ausnahme.

Die Ausbildung der hinteren Zahnhälfte ist bei allen Unterkiefer-Zähnen einheitlich. Hypolophid und Posterolophid bilden über die Distalhügel eine nach lingual geschlossene Schmelzschlaufe. Das Hypolophid inseriert in der Regel deutlich vor dem Hypoconid, an dessen Vorderarm. In Ulm-Westtg. ist das Hypolophid eher transversal orientiert und mündet gelegentlich direkt in das Hypoconid. Bei zwei M_1 biegt das Hypolophid sogar nach distal zum Posterolophid um.

M_2–M_3. – Die vordere Zahnhälfte ist bei allen Populationen einheitlich gestaltet und variiert lediglich in der Ausbildung des labialen Anterolophid-Abschnitts. Er ist bei allen Zähnen mehr oder weniger stark reduziert und kann unter Umständen auch ganz fehlen. Das Anterolophid ist immer über eine etwas labial von der Medianlinie liegende Longitudinalverbindung mit dem Metalophid verbunden.

In Ehr. 4 und Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. sind der Protoconid-Hinterarm und das Mesolophid gut markiert und scharf gegeneinander abgegrenzt. Sie verlaufen grob parallel zueinander und sind ungefähr gleich lang. In Ulm-Westtg. heben sich beide Elemente nur noch undeutlich im Schmelzmuster ab. Sie sind oft sehr unregelmäßig entwickelt und (miteinander) verästelt. Mitunter entsteht im Trigonid aus beiden Graten ein ungeordnetes Schmelzgeflecht, das durch die Einschaltung akzessorischer Elemente weiter kompliziert wird. Vereinzelt ist auch ein zweites Mesolophid vorhanden.

Bei den M_3 ist das Mesolophid oft noch stärker verkümmert als bei den M_2 und kann auch fehlen. Manchmal ist es aus seiner ursprünglichen Lage nach distal versetzt und liegt als vom Hypolophid nach mesial abgehender, longitudinaler Sporn vor. Bei immerhin 38% (n=34) der Zähne aus Ulm-Westtg. fehlt es ganz, was bei den anderen Populationen nie der Fall ist (Abb. 16).

M^1. – In Ulm-Westtg. und Ehr. 4 beobachtet man bei jeweils etwa einem Drittel der Zähne eine Verdoppelung des Anteroconus (Abb. 17). In den Stichproben aus Eggingen tritt dieses Merkmal viel seltener auf und ist dann nur im Ansatz ausgeprägt.

Der Protoconus-Vorderarm ist in Ehr. 4 und Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. gelegentlich bis zum Anteroconus verlängert; in Ulm-Westtg. kommt diese Verbindung nie zustande; der Protoconus-Vorderarm endet dort frei in der Anterosynklinale. Zudem ist der Mesoloph in dieser Stichprobe (Abb. 18) oft unterbrochen und häufiger auch stärker verästelt. Seltener erreicht er den Labialrand, wie es in Ehr. 4 und Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. mehrheitlich der Fall ist. In Ulm-Westtg. und Ehr. 4 ist häufiger ein kürzerer zweiter Mesoloph vorhanden; dieser konnte bei den Egginger Zähnen in keinem Fall nachgewiesen werden.

M^2–M^3. – Die Ausbildung des lingualen Anteroloph-Abschnitts ist sehr variabel. Häufig ist er etwas verkümmert und kann sogar völlig fehlen. In dieser Hinsicht bestehen zwischen den Stichproben aus Ehr. 4 – Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. und Ulm-Westtg. keine Unterschiede. Der Protoloph verläuft bei allen Zähnen provers und mündet in den Protoconus-Vorderarm.

Der Mesoloph erreicht bei den M^2 aus Ehr. 4 und Egg seltener den Labialrand als bei den M^1 (Abb. 18). Er ist bei jeweils etwa der Hälfte der Zähne kurz oder unterbrochen, jedoch nur in Ulm-Westtg. ist er häufiger auch völlig reduziert (22%).

In Ulm-Westtg. existiert oft eine longitudinale Verbindung zum Metaloph. Unter Umständen entsteht ein regelloses Geflecht von Schmelzverbindungen, in das auch der Protoconus-Hinterarm mit einbezogen wird. Sonst bleibt dieser Grat kurz und endet frei.

Bei den letzten Molaren ist die Ausbildung dieser Elemente in allen Stichproben sehr unregelmäßig.

Diskussion

An dem vorliegenden Material bestätigt sich der entwicklungsgeschichtlich konservative Charakter von *Ps. thaleri* bis in das Mittlere Agenium hinein. In der zeitlichen Abfolge der Populationen aus Ehr. 4 – Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. – Ulm-Westtg. finden keine wesentlichen Veränderungen des Bauplans statt. Die Zähne aus Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. sind strukturell etwas einfacher als die Zähne von Ehr. 4 und Ulm-Westtg., was sich in der Seltenheit eines sekundären Mesoloph(id)s und anderer akzessorischer Elemente äußert. Da aber die Population von Egg.-Mh./Egg.-Erdbh. zu Ulm-Westtg. und Ehr. 4 zeitlich intermediär ist, muß man solche Merkmalsunterschiede wohl im Rahmen der intraspezifisch möglichen Variabilität interpretieren. Nach HUGUENEY (1969) liegt ein potentieller Entwicklungstrend in dieser Gruppe in einer zunehmenden Spaltung des Anteroconus bei den M^1. Dieses Merkmal ist in Ulm-Westtg. bei einzelnen Zähnen tatsächlich markanter ausgeprägt als in Egg.-Mh./Egg.-Erdbh., doch läßt sich gegenüber Ehr. 4 wiederum keine Veränderung feststellen. Allenfalls im Abbau der Mittelelemente weichen die Zähne von Ulm-Westtg. signifikant ab, was aber eher auf allgemeine Auflösungstendenzen bei den Sekundärgraten zurückgeht, als eine tatsächliche Entwicklung widerspiegelt. Solange sich dieses Phänomen nicht anhand weiterer Populationen aus dem mittleren Agenium bestätigt, wäre eine Abgrenzung dieser jüngsten *thaleri*-Population verfrüht.

Gattung *Adelomyarion* HUGUENEY 1969

Adelomyarion vireti HUGUENEY 1969

Abb. 19, 20

Material (Maße s. Tab. 3):

Eggingen-Erdbeerhecke:	
SMNS 44637	132 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 1:	
SMNS 44591	171 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 349–399	51 einzelne Zähne
Ehrenstein 4:	
BSP 1971 XXV 430–462	33 einzelne Zähne

Neben der Typus-Lokalität Coderet-Bransat haben die süddeutschen Lokalitäten die bisher umfangreichsten Populationen dieser Spezies geliefert. Sie werden hier erstmals vorgestellt.

A. vireti ist in allen Fundstellen des terminalen Oligozäns strukturell sehr variabel. Dies zeigt sich auch in den Populationen aus der USM. Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich daher im wesentlichen auf die Darstellung der Variabilität. Zur

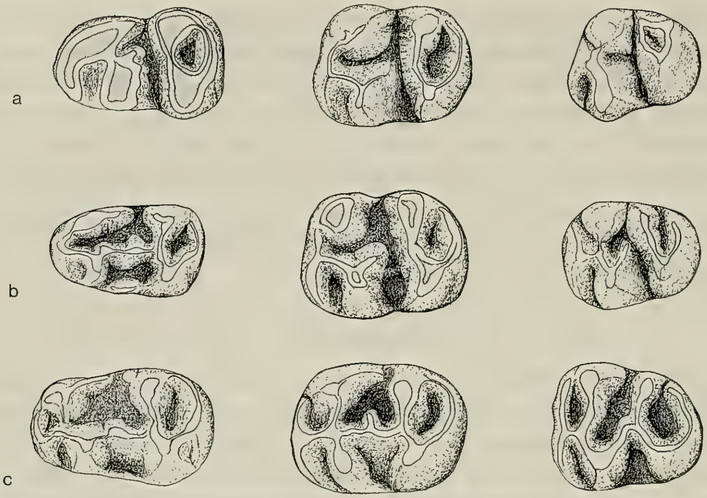


Abb. 19. *Adelomyarion vireti* Hugueney, kompilierte Mandibular-Zahnreihen.
a: Egg.-Erdbh, SMNS 44637;
M_1 sin.: 44637/A-4; M_2 sin.: 44637/C-3; M_3 sin.: 44637/E-11;
b: Egg.-Mh. 1, SMNS 44591;
M_1 sin.: 44591/A-9 (invers); M_2 sin.: 44591/D-5; M_3 sin.: 44591/F-4;
c: Ehr. 4, BSP 1983 XXII;
M_1 sin.: 1983 XXII 449; M_2 sin.: 1983 XXII 432; M_3 sin.: 1983 XXII 438.

allgemeinen Beschreibung der Zahnmorphologie kann auf Hugueney (1969) verwiesen werden.

Metrische Analyse (Abb. 21–22)

Egg.-Mh. 1 weist gegenüber Egg.-Erdbh. etwas geringere Mittelwerte auf; die M^3 allerdings verhalten sich dazu konträr. Die Variationsbreite ist in beiden Stichproben über alle Zahnpositionen ähnlich. Im Vergleich mit dem Typusmaterial aus Coderet (couche 1) besteht metrisch sehr gute Übereinstimmung. Nur die Werte für die jeweils letzten Molaren fallen etwas niedriger aus.

Die Zähne aus Ehr. 4 zeigen insgesamt etwas höhere Dimensionen. Bei den zahlreicher belegten M^1 kommt die Abweichung im Diagramm klar zum Ausdruck und ist in dieser Zahnposition statistisch signifikant.

Morphologische Analyse (Abb. 23–26)

Vordere Zahnhälfte der M_1. – In Ehr. 4 (60%) und Egg.-Mh. 1 (66%) existiert mehrheitlich ein kräftiger Protoconid-Vorderarm, der sich bis zum Anteroconid verlängert. In Egg.-Erdbh. (59%) endet er meist freistehend oder fehlt völlig. Gelegentlich biegt der Protoconid-Vorderarm nach mesio-lingual um und verbindet sich mit dem Metaconid. Das Metalophid ist am ehesten noch in Egg.-Erdbh. zu beobachten, sonst fehlt es völlig. Der Protoconid-Hinterarm ist in den Verlauf des Längsgrats integriert.

Vordere Zahnhälfte der M_{2-3} (Abb. 23). – In Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. ist dieser Grat in aller Regel provers orientiert und inseriert entweder zwischen Protoconid und Anteroconid oder mündet direkt in den lingualen Anterolophid-Abschnitt. Mitunter kann es in beiden Stichproben auch fehlen. Bei einzelnen Exem-

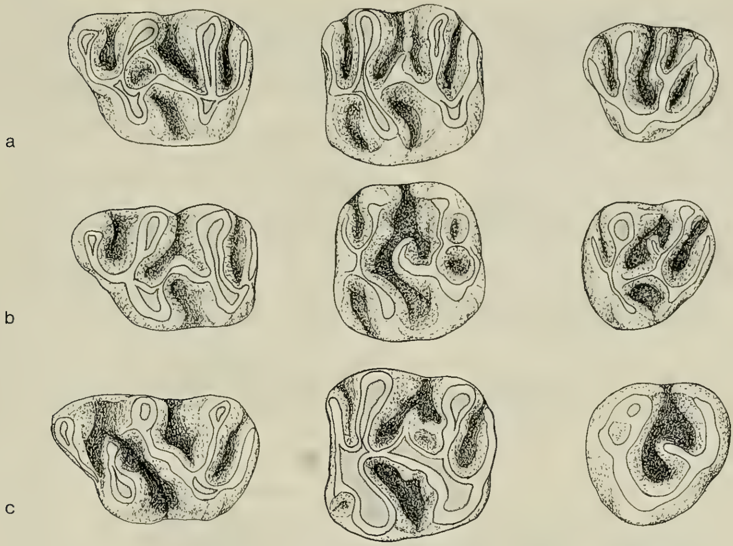


Abb. 20. *Adelomyarion vireti* Hugueney, kompilierte Maxillar-Zahnreihen.
a: Egg.-Erdbh., SMNS 44637;
M^1 dext.: 44637/H-1 (invers); M^2 sin.: 44637/I-1; M^3 dext.: 44637/K-14 (invers);
b: Egg.-Mh. 1, SMNS 44591;
M^1 sin.: 44591/H-9; M^2 sin.: 44591/J-1; M^3 sin.: 44591/L-1;
c: Ehr. 4, BSP 1983 XXII;
M^1 sin.: 1983 XXII 455; M^2 dext.: 1983 XXII 447 (invers); M^3 sin.: 1983 XXII 448.

plaren verläuft das Metalophid transversal oder retrovers und inseriert unter Umständen hinter dem Protoconid. Dies ist, soweit die wenigen Zähne aus dieser Fundstelle eine Aussage zulassen, der bevorzugte Verlaufsmodus in Ehr. 4.

Bei den letzten Molaren ist die Reduktion des lingualen Anterolophid-Abschnitts noch ausgeprägter. Nur in Egg.-Mh. 1 finden sich häufiger noch Zähne mit vollständigem Anterolophid und transversalem oder retroversem Metalophid-Verlauf.

Ectolophid (Abb. 24). – Die Ausbildung ist innerhalb der Zahnreihe uneinheitlich. Bei den ersten Molaren ist der Längsgrat in der Mehrzahl durchgehend erhalten, oder nur im distalen Abschnitt unterbrochen. Exemplare ohne Längsgrat sind in der Minderzahl. Dieser Ausbildungsmodus überwiegt jedoch unter den letzten Molaren gegenüber Zähnen mit vollständiger Längsverbindung. Bei den M_2 ist der Anteil beider Gruppen in etwa ausgeglichen.

In Ehr. 4 ist der Längsgrat bei allen Mandibular-Molaren durchgehend erhalten. Der abgebildete M_2 besitzt zusätzlich ein kurzes Mesolophid.

Hintere Zahnhälfte. – Das Hypolophid ist transversal oder retrovers orientiert und inseriert am Hypoconid-Vorderarm, seltener mündet es direkt in den distalen Außenhügel. In Egg.-Mh. 1 existiert bei einigen Zähnen eine Längsverbindung zum Posterolophid (n=4).

Bei den M_2–M_3 ist die hintere Zahnhälfte einheitlich. Hypolophid und Posterolophid bilden bei den M_2 stets eine geschlossene Schmelzschlaufe, bei den letzten Molaren kann die Posterosynklinale nach lingual geöffnet sein.

Protoloph (vgl. Abb. 23, unten). – In Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. existiert bei der Mehrzahl der M¹ eine Verbindung sowohl zwischen Paraconus und Protoconus-Vorderarm, als auch zwischen Paraconus und Protoconus-Hinterarm/Endoloph. Einige M¹ besitzen zusätzlich ein Mesoloph. Zähne mit allein retroversem Protoloph

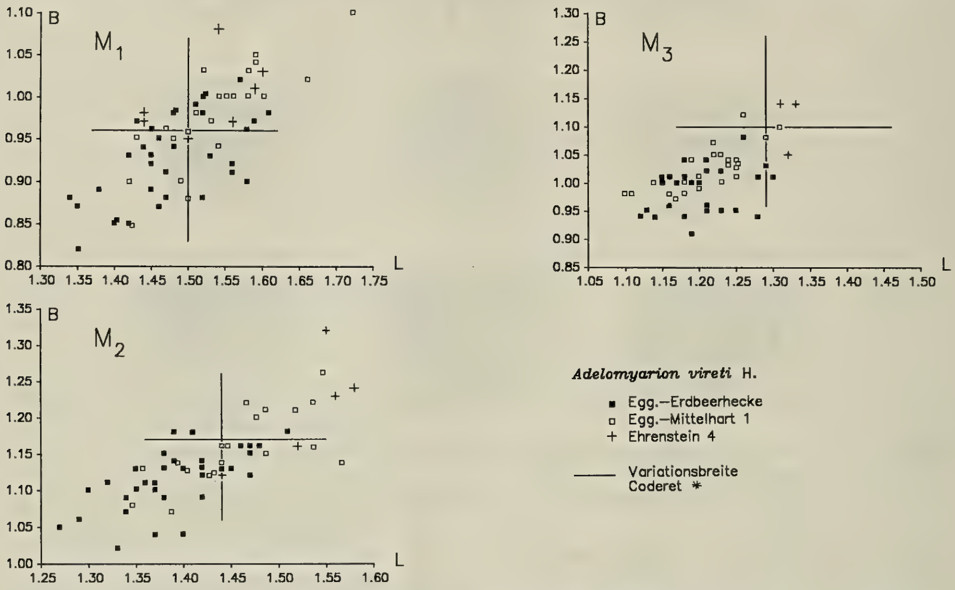


Abb. 21. *Adelomyarion vireti* H.: Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener subjurassischer Populationen im Vergleich zur Variationsbreite der Typuspopulation von Coderet (couche 1). * Quelle: HUGUENEY 1969

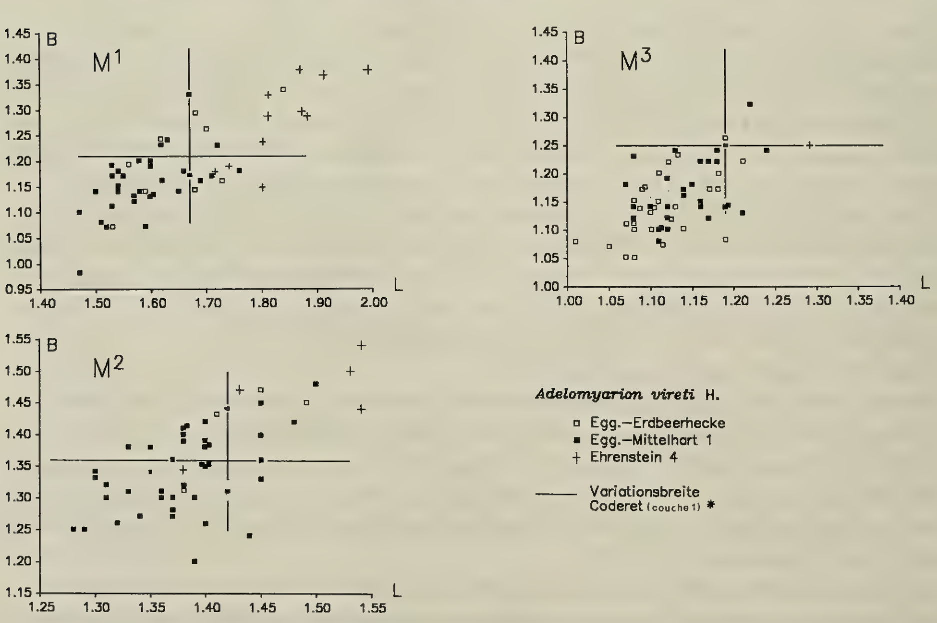


Abb. 22. *Adelomyarion vireti* H.: Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener subjurassischer Populationen im Vergleich zur Variationsbreite der Typuspopulation von Coderet (couche 1). * Quelle: HUGUENEY 1969

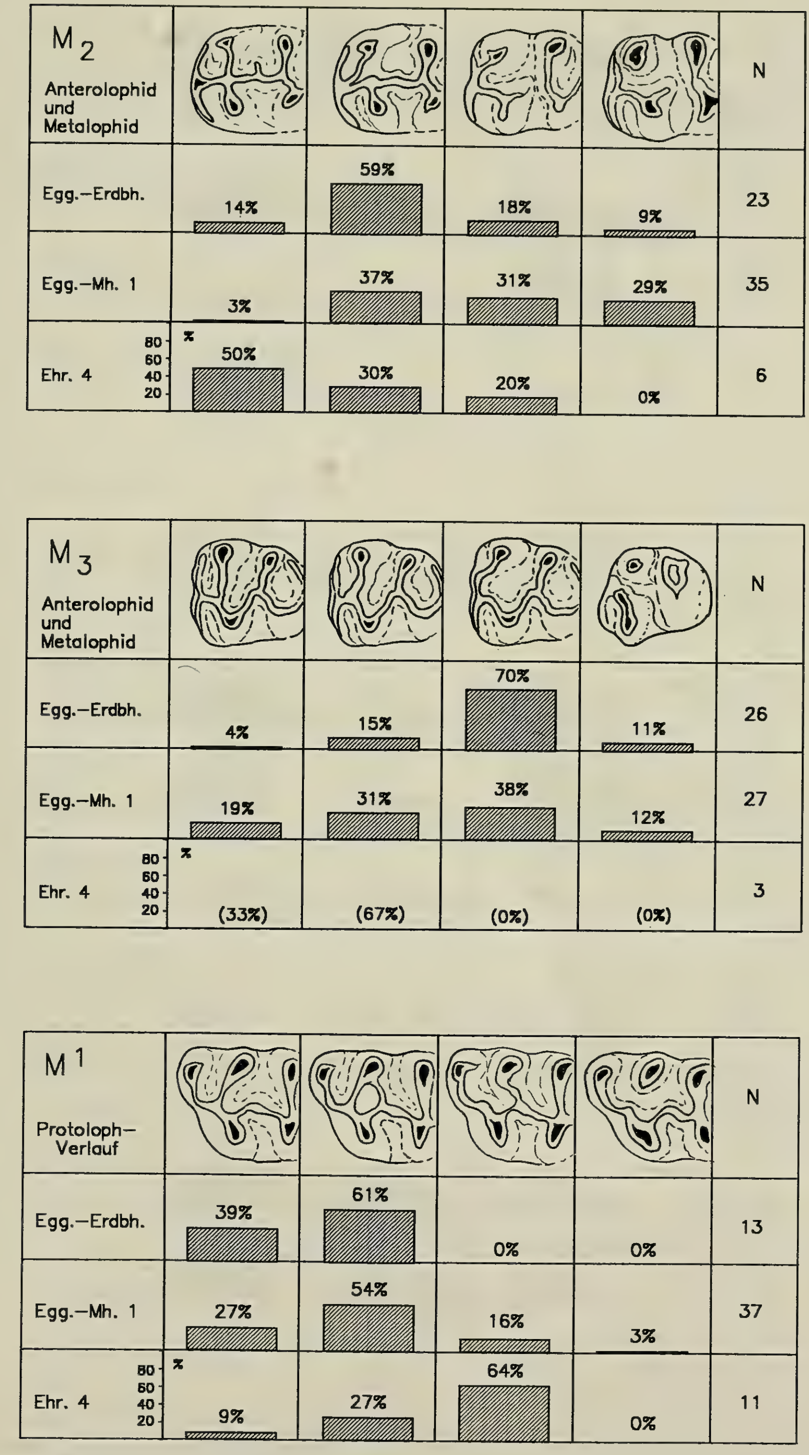
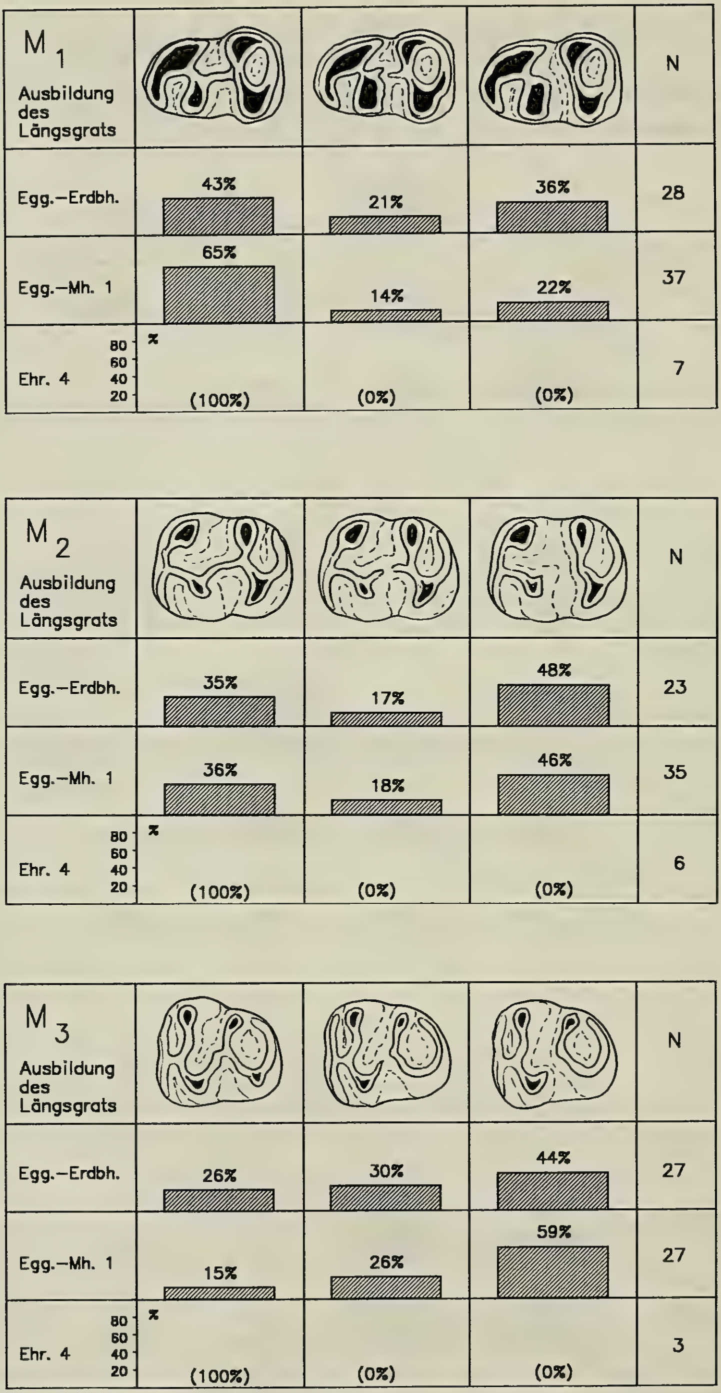


Abb. 23. Quantitative Analyse der Längsgrat-Entwicklung bei den M_1–M_3 verschiedener Populationen von *Adelomyarion vireti* H.



M_1 Ausbildung des Längsgrats				N
Egg.–Erdbh.	43%	21%	36%	28
Egg.–Mh. 1	65%	14%	22%	37
Ehr. 4	(100%)	(0%)	(0%)	7

M_2 Ausbildung des Längsgrats				N
Egg.–Erdbh.	35%	17%	48%	23
Egg.–Mh. 1	36%	18%	46%	35
Ehr. 4	(100%)	(0%)	(0%)	6

M_3 Ausbildung des Längsgrats				N
Egg.–Erdbh.	26%	30%	44%	27
Egg.–Mh. 1	15%	26%	59%	27
Ehr. 4	(100%)	(0%)	(0%)	3

Abb. 24. Quantitative Analyse bei verschiedenen Populationen von *Adelomyarion vireti* H.
oben: Entwicklung von Anterolophid und Metalophid bei den M_2;
mitte: Entwicklung von Anterolophid und Metalophid bei den M_3;
unten: Protoloph-Verlauf bei den M^1.

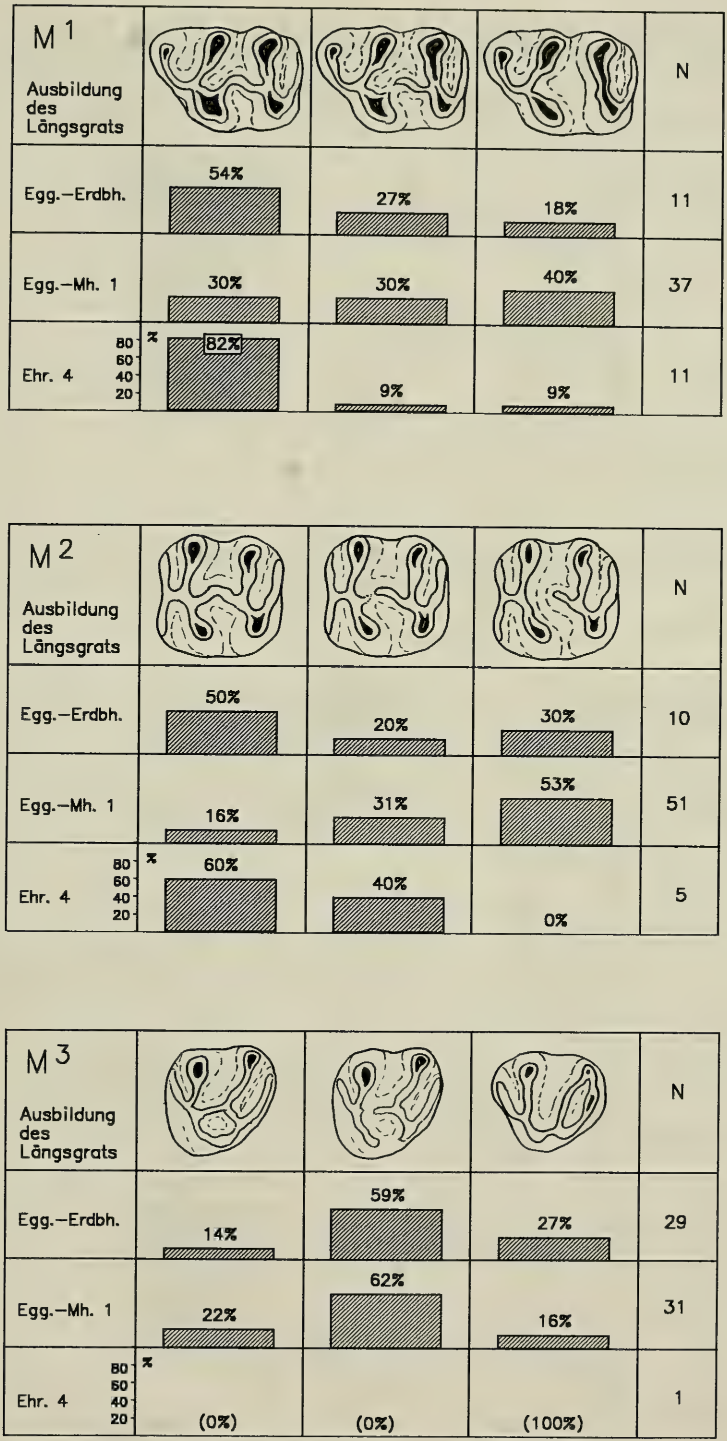


Abb. 25. *Adelomyarion vireti* H.: Quantitative Analyse der Längsgrat-Entwicklung bei M^1–M^3.

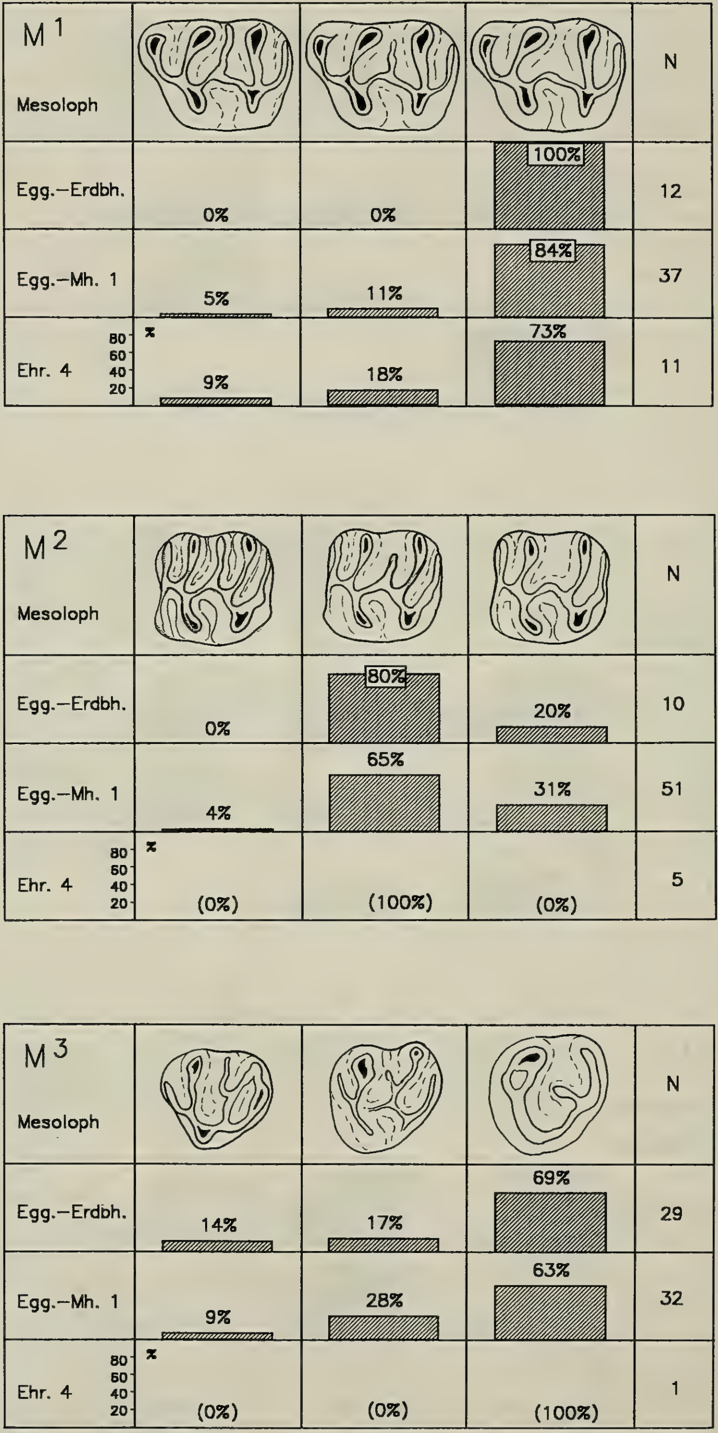


Abb. 26. *Adelomyarion vireti* H.: Quantitative Analyse der Mesoloph-Ausbildung bei M^1–M^3.

sind die Ausnahme. Gerade solche Exemplare sind in Ehr. 4 vergleichsweise häufig. Die doppelte Protoloph-Bildung kommt gelegentlich auch noch bei den M^2+M^3 vor. Sonst aber ist in diesen Zahnpositionen die Verbindung über den Protoconus-Vorderarm die Regel.

Endoloph (Abb. 25). – Die Analogie zur Mandibular-Bezahnung ist unverkennbar, wenn auch die Tendenz nicht ganz einheitlich ist. Die Reduktion der Längsverbindung ist in Egg.-Mh. 1 etwas weiter vorangeschritten als in Egg.-Erdbh. Ehr. 4 repräsentiert ein noch etwas ursprünglicheres Stadium, soweit die wenigen vorliegenden Zähne repräsentativ sind.

Mesoloph (Abb. 26). – Der Mesoloph fehlt bei der Mehrzahl aller M^1 und M^3, während er bei den zweiten Molaren häufig noch kurz oder halblang ausfällt. Exemplare mit langem, bis zum Labialrand reichendem Mesoloph sind in allen Zahnpositionen die Ausnahme.

Hintere Zahnhälfte. – Die hintere Zahnhälfte ist bei den oberen Molaren einheitlich gestaltet. Der Metaloph ist gewöhnlich provers orientiert und inseriert vor dem Hypoconus; bei den M^2 mündet er ausnahmsweise auch einmal direkt in diesen Hügel. Bei den letzten Molaren kann dieser Grat fehlen. Posteroloph und Metaloph bilden eine nach labial offene Schmelzschlaufe. Bei den M^2 entsteht mitunter eine Längsverbindung zwischen Metaloph und Posteroloph.

Diskussion

In dem Material aus Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. bestätigt sich die hohe morphologische und metrische Variabilität dieser Spezies. In Anbetracht dessen sind die Unterschiede, die sich in der quantitativen Merkmalsanalyse zwischen beiden Fundstellen ergeben, taxonomisch irrelevant. Inwieweit dies auch für die Population von Ehr. 4 gilt, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Diese Stichprobe zeigt einige Merkmale, die diese recht deutlich von den Molasse-Populationen abhebt. Diese Merkmale lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- die vollständigere Längsverbindung in der Mandibular- und Maxillarbezahnung;
- das besser erhaltene Anterolophid bei den Mandibularzähnen;
- den mehrheitlich retrovers orientierten Protoloph bei den M^1.

Vermutlich handelt es sich dabei um Primitivmerkmale, deren phylogenetische Relevanz anhand älterer Populationen abgesichert werden muß. Dies gilt auch für die Größenentwicklung, die nach dem bisher vorliegenden Datenmaterial sehr uneinheitlich verläuft. Beispielsweise steht der Größenzunahme in Coderet von couche 1 zu couche 3 eine Verringerung der Zahnmaße in der Abfolge Ehr. 4 – Egg.-Mh. 1/Egg.-Erdbh. gegenüber.

Trotz relativ deutlicher morphologischer Abweichungen ist es daher vorläufig besser, die Population von Ehr. 4 in der Art *A. vireti* zu belassen.

Gattung *Melissiodon* SCHAUB 1920

Melissiodon aff. *chatticum* FREUDENBERG 1941
Abb. 27b, c

Material (Maße s. Tab. 4):
Ehrenstein 4:

BSP 1971 XXV 677	Maxilla sin. mit. M^1-M^3;
BSP 1971 XXV 678	Maxillar-Fragment sin. mit M^1-M^3;

BSP 1971 XXV 636	Maxillar-Fragment mit Alveolen von M^1;
BSP 1971 XXV 675–6762	Mandibular-Fragmente mit M_2–M_3;
BSP 1971 XXV 617–635, 678–691	32 Einzelzähne

Vergleichsmaterial:

Melissiodon chatticum – Gaimersheim; BSP; Originalmaterial zu Freudenberg (1941); Hrubesch (1957)

Melissiodon schroederi H. – Weißenburg 4; BSP; Originalmaterial zu Hrubesch (1957)

Melissiodon dominans D. – Stubersheim; SMNS; inedites Material

Die Beschreibung konzentriert sich auf die diagnostisch wichtigen M^1+M_1. Die Terminologie der Zahnmorphologie ist aus Hrubesch (1957) übernommen.

Beschreibung

M_1 (n=6). – Die M_1 sind kaum länger als die folgenden Molaren. Der Praelobus fällt relativ breit aus, wodurch Labial- und Lingualseite nach mesial nur schwach konvergieren. Die Vorderknospe ist nach der Transversalachse gestreckt, aber nur undeutlich gegliedert. Der linguale Vorderknospenhügel ist voluminös und fast so hoch wie das Metaconid, während das labiale Element nur schwach zur Geltung kommt. Mit einer Ausnahme stehen beide Vorderknospenhügel über einen kräftigen Schmelzsteg in Verbindung. Der Cingulumhügel ist vergleichsweise kräftig; er kommuniziert sowohl über eine longitudinal verlaufende Verbindung mit dem labialen, als auch über eine mesiale Verbindung mit dem lingualen Vorderknospenhügel.

Die hintere Zahnhälfte ist bei allen Zähnen einheitlich gebaut. Der hintere Mesostylidsporn inseriert gewöhnlich am Zentralhügel-Vorderarm; in einem Fall jedoch direkt am Zentralelement.

M_2 (n=16). – Die zweiten Molaren variieren lediglich in der Ausbildung der Mittelelemente. Der Mesostylidsporn ist bis auf eine Ausnahme vorhanden. Er biegt

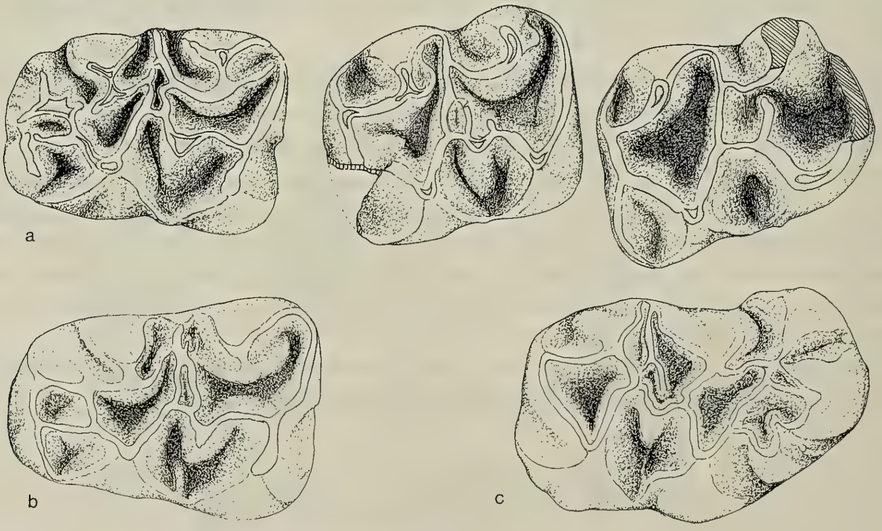


Abb. 27. a: *Melissiodon* aff. *schlosseri* Schaub
linke Mandibular-Zahnreihe mit M_1–M_3 – Ulm-Uniklinik, SMNS 42815;
(b)–(c): *Melissiodon* aff. *chatticum* Freudenberg
b: M_1 dext. – Ehr. 4, BSP 1971 XXV 630 (invers); c: M^1 dext. – Ehr. 4, BSP 1971 XXV 631.

gewöhnlich nach kurzem Verlauf zum Mesolophid um und mündet in dieses ein. Bei einigen Exemplaren setzt sich der Mesostylidsporn über diese Verbindung hinaus zum Entoconid-Vorderarm fort. Bei 4 Exemplaren wird der Mesostylidsporn von einem kurzen akzessorischen Mesostylidsporn begleitet. Der Entoconid-Vorderarm erreicht immer das Mesolophid; der Metaconid-Hinterarm kommt dagegen kaum einmal zur Geltung.

M_3 (n=5). – Die letzten Molaren sind strukturell etwas einfacher und besitzen eine ausgedehntere Talonidgrube. Der Entoconid-Vorderarm steht in direkter Verbindung mit dem vorderen Mittelsporn. Der Mesostylid-Sporn ist relativ lang, Kontakt zum Entoconid besteht bei keinem Exemplar.

M^1 (n=6). – Der Praelobus trägt zwei kräftige Vorderknospenhügel, die am mesialen Zahnrand tief eingeschnitten und scharf voneinander getrennt sind. Der Verbindungsgrat zwischen beiden Hügeln ist dadurch weit nach distal eingeknickt. Die mesio-linguale Zahnseite ist stark gegliedert. Der Cingulumhügel ist durch tiefe, randliche Einbuchtungen vom lingualen Vorderknospenhügel einerseits und Protoconus andererseits getrennt; er besitzt sichelförmige Gestalt und öffnet sich nach labial. In den Einbuchtungen können weitere akzessorische Elemente eingeschaltet sein. Die Gliederung der mittleren Vorderknospengrube entspricht in ihrer Konfiguration *M. chatticum*. Die Ausbildung der Mittelelemente ist im vorliegenden Material sehr variabel. Die linguale Zahnseite ist geradlinig. Nur in einem Fall ist sie auf Höhe des Praelobusansatzes stärker ausgebeult, wie es z. B. für *M. dominans* typisch ist.

M^2 (n=6). – Die Zähne sind deutlich länger als breit und besitzen einen abgerundet rechteckigen Umriß. Der Grundbauplan wiederholt sich gleichbleibend bis auf die Ausbildung der Mittelelemente. Der Mesostylsporn orientiert sich nach distal zum Metaconus-Vorderarm, ohne jedoch, wie bei dem M^2 aus Weißenburg 4 (HRUBESCH 1957, Abb. 99) den Kontakt zu seinen Armen völlig zu verlieren. Sie gleichen darin *M. chatticum*. Die Ehrensteiner Zähne wirken jedoch durch den Einbau akzessorischer Querverbindungen komplizierter als diese.

M^3 (n=3). – Die M^3 besitzen einen abgerundet triangulären Umriß. Sie zeigen ein gegenüber den M^2 kaum verändertes oder reduziertes Gefügeinventar, das allenfalls in der hinteren Zahnhälfte stärker komprimiert bzw. verzerrt ist. So tritt der Hypoconus noch relativ deutlich hervor. Er besitzt in allen Fällen einen rudimentären Hypoconus-Vorderarm. Vorder- und Hinterarm des Mesostylsporns sind zumindest im Ansatz vorhanden. Der Mesostylsporn selbst ist gut entwickelt und erstreckt sich bis in die disto-labiale Zahnecke.

Diskussion

Die Population aus Ehr. 4 erweist sich als vergleichsweise ursprüngliche Form, die sich morphologisch an den *chatticum-schroederi*-Formenkreis anschließt.

Metrisch bewegen sich die Zähne von Ehr. 4 im Größenbereich der *schroederi*-Typuspopulation von Weißenburg 4. Sie lassen jedoch einige morphologische Details vermissen, die von HRUBESCH als für *schroederi* arttypisch hervorgehoben wurden. So fehlt den Zähnen aus Ehr. 4 die komplexe Gliederung der mittleren Vorderknospengrube bei den M^1 wie auch der „aberrante Grundbauplan“ der Mittelelemente nur teilweise verwirklicht ist. Inwieweit diese Kriterien tatsächlich spezifisch sind, sei bei der allgemein hohen Variabilität der sekundären Strukturen im Schmelzmusters angezweifelt. Wichtiger scheint mir die Tatsache, daß die Ehrensteiner M^3 in viel geringerem Maße reduziert sind als die Zähne aus Weißenburg 4 und diesbezüglich engere Affinitäten zu *M. chatticum* zeigen.

Dagegen besteht in der scharfen Trennung der Vorderknospenhügel und der starken Abknickung des Verbindungsgrates bei den M^1 wie auch in der kräftigen Hervorhebung des lingualen Vorderknospenhügels und des Cingulumhügels bei den M_1 Übereinstimmung mit *M. schroederi.* Dies gilt auch für die Zahnform der M^2, der schon Hrubesch (1957: 64) eine gewisse systematische Bedeutung beimißt. Hrubesch (1957) beschreibt *M. schroederi* als eigenständige Art, die *M. chatticum* zwar sehr nahe steht, aber durch den Erwerb einiger progressiver Merkmale moderner und daher jünger einzustufen wäre. Gleichzeitig weist er aber auf einige Primitivmerkmale hin, die *M. chatticum* aus Gaimersheim als direkten Vorläufer nicht in Frage kommen lassen. Inzwischen hat sich gezeigt, daß Weißenburg 4 entgegen der Annahme von Hrubesch (1957) stratigraphisch deutlich tiefer angesiedelt werden muß und gleiches Alter wie Gaimersheim hat (Dienemann 1987), womit das phylogenetische Modell hinfällig wird. Nachdem manche Merkmale vom *M. schroederi* auch bei der Population von Ehr. 4 wieder auftauchen, stellt sich die Frage, inwieweit die Abgrenzung der Art *M. schroederi* überhaupt gerechtfertigt ist. Vermutlich liegen die spezifischen Merkmale dieser Art innerhalb der Variabilität von *M. chatticum*. Die Population von Ehr. 4 wird deshalb hier als *M.* aff. *chatticum* beschrieben.

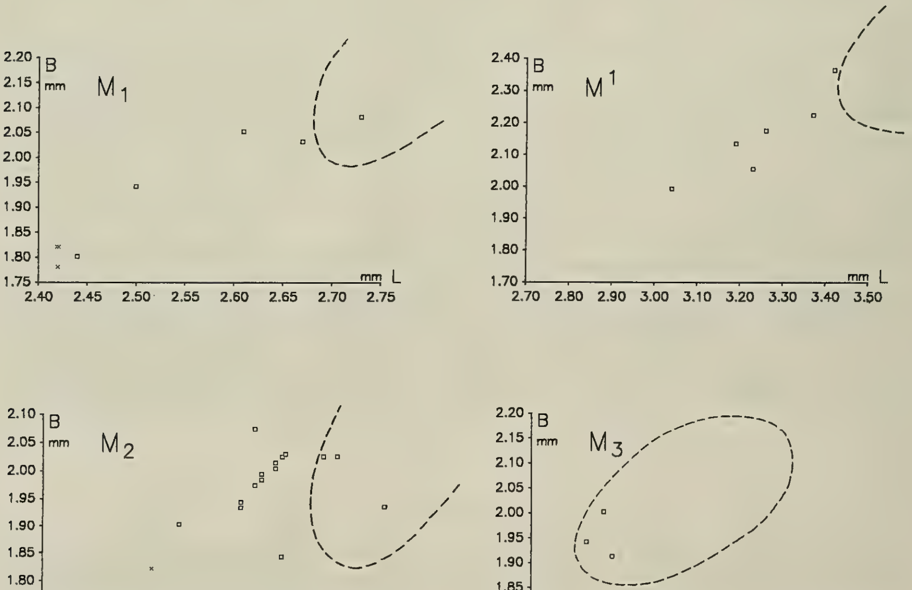


Abb. 28. Längen/Breiten-Diagramme der M_1, M_2, $\overline{M}_3$ und M^1 verschiedener *Melissiodon* Formen.

☐ *M.* aff. *chatticum* – Ehr. 4
---- *M. chatticum* – Gaimersheim
x *M.* aff. *schlosseri* – Ulm-Uniklinik
✶ *M. schlosseri* – Haslach

Melissiodon schlosseri SCHAUB 1925

Material:
Haslach:
Lectotypus (designiert von HRUBESCH 1957):
BSP 1881 IX 71 b — M_1 sin. (Coll. WETZLER)
Paralectotypus:
BSP 1881 IX 71 a — M_3 dext. (Coll. WETZLER)
Originale zu SCHAUB (1925, Abb. 14a; Taf. 4, Fig. 16); HRUBESCH (1957, Abb. 110; Taf. 5, Fig. 15)

Die Art nimmt in der Phylogenie der Gattung eine Sonderstellung ein und ist in ihrer Variabilität bisher unbekannt. Da in den zitierten Arbeiten bereits eine ausreichende Beschreibung des Materials erfolgte, kann an dieser Stelle darauf verzichtet werden.

Melissiodon aff. *schlosseri* SCHAUB 1925

Abb. 27a

Material:
Ulm-Uniklinik:
SMNS 42815

Mandibula sin. mit M_1-M_3
M_1 (2,42x1,78); M_2 (2,26x1,82); M_3 (2,54x1,79)

Beschreibung

M_1. — Die vordere Zahnhälfte ist durch den breit angelegten Praelobus kaum schmäler als die hintere, was dem M_1 eine annähernd rechteckige Form verleiht. Er verlängert den Zahn gegenüber dem M_2 nur unwesentlich. Der Vorderknospenhügel ist in zwei deutlich voneinander getrennte Elemente gegliedert. Der Lingualhügel ist massig und nimmt die gesamte mesio-linguale Zahnecke ein. Das Labialelement ist dagegen vergleichsweise unscheinbar. Beide Elemente sind über einen kurzen, kräftigen Schmelzsteg miteinander verbunden. Auch der Cingulumhügel ist voluminös; er besitzt eine longitudinale Verbindung zum labialen Vorderknospenhügel.

Die lingualen Haupthügel sind in Querrichtung ausgelängt und doppelgipfelig, was sich in identischer Art und Weise beim Lectotypus wiederfindet. Auch die Konfiguration der Mittelelemente ist, soweit der beschädigte M_1 aus Haslach diese erkennen läßt, identisch. Der hintere Mesostylidsporn inseriert am Mesoconid-Vorderarm.

M_2. — Der Umriß des M_2 ist ebenfalls subrectangular. Sein Schmelzmuster ist vergleichsweise einfach. Die Haupthügel lassen eine gewisse Querdehnung erkennen, die allerdings nicht mehr so stark ausgeprägt ist wie bei dem M_1. Der hintere Mittelsporn inseriert am Mesoconid-Vorderarm. Er biegt nach kurzem, transversalem Verlauf nach mesial um und mündet in den kräftigen vorderen Mesostylidsporn. Am Mesoconid-Hinterarm setzt ein kurzer, akzessorischer Mesostylidsporn an. Der Entoconid-Vorderarm orientiert sich unter bogenförmigem Verlauf nach mesial und mündet in das linguale Drittel des vorderen Mesostylidsporns.

M_3. — Der hinterste Molar ist der längste Zahn innerhalb der Zahnreihe. Sein Bauplan gleicht dem des M_2, nur ist der hintere Mesostylidsporn zum Entoconid hin ausgerichtet, ohne diesen jedoch zu erreichen.

Diskussion

Die Zahnreihe von Ulm-Uniklinik stimmt in Größe und Habitus mit dem Typus aus Haslach überein. Die massige Ausbildung der Schmelzelemente, insbesondere auch die massiven Gratverbindungen sind typisch für diese Spezies und unterscheiden sie von allen anderen Arten.

Charakteristisch sind auch die Größenrelationen innerhalb der Zahnreihe. Der M_1 wird durch den Praelobus kaum verlängert und bleibt deutlich kürzer als der M_3. Darin unterscheidet sich *M.* (aff.) *schlosseri* von *M. schroederi* und *M. dominans* gleichermaßen. Bei letzteren sind beide Zahnpositionen etwa gleich lang. *M. dominans* zeigt darüberhinaus die absolut höheren Dimensionen.

Die spezifische Identität der Reste von Ulm-Uniklinik mit der Art von Haslach liegt auch aufgrund der räumlichen und zeitlichen Nähe beider Fundstellen auf der Hand. Jedoch fehlt dem M_1 von Ulm-Uniklinik gerade das für *M. schlosseri* diagnostisch entscheidende Merkmal. Sein Cingulumhügel ist eher mäßig entwickelt und vergleichsweise niedrig, während er beim Lectotypus aus Haslach eine herausragende Stellung einnimmt und selbst an die Höhe des Protoconids herankommt. Da die Ausbildung der Elemente in der vorderen Zahnhälfte der M_1 differentialdiagnostisch und stammesgeschichtlich sehr wichtig ist, bleibt eine definitive Zuordnung der Zahnreste von Ulm-Uniklinik zu *M. schlosseri* trotz der sonst offensichtlichen Gemeinsamkeiten mit dieser Spezies problematisch. Freilich läßt der bisher einzige, *M. schlosseri* zugeordnete M_1 aus Haslach keine Aussage über die mögliche Veränderlichkeit dieses Merkmals zu, und es wäre durchaus denkbar, daß es innerhalb weiter Grenzen variiert. Solange jedoch darüber keine Klarheit besteht, erscheint mir die Bestimmung der Neufunde als *M.* aff. *schlosseri* angebracht.

Familie Dipodidae WATERHOUSE 1842

Gattung *Plesiosminthus* VIRET 1926

Plesiosminthus schaubi VIRET 1926

Abb. 29

Material:

Eggingen-Mittelhart 1:

SMNS 44539 8 einzelne Zähne

M_1 (1,41x1,03); M^1 (1,28x1,14; 1,22x1,11; 1,26x1,13);

M^2 (1,16x1,10; 1,09x1,06); M^3 (0,77x0,79; 0,73x0,74)

Beschreibung

Vgl. HUGUENEY (1969).

Diskussion

Das Material aus Egg.-Mh. 1 deckt sich in allen Einzelheiten mit den Zähnen, die VIRET (1929) und HUGUENEY (1969) aus Coderet beschrieben haben. An der spezifischen Identität besteht allein schon aufgrund der Größenrelationen innerhalb der Zahnreihe kein Zweifel.

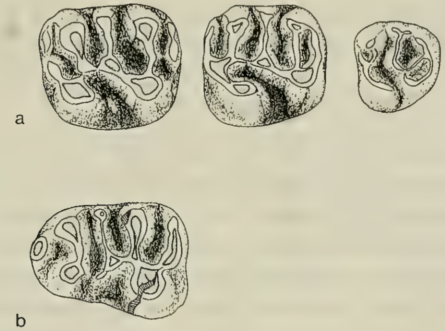


Abb. 29. *Plesiosminthus schaubi* VIRET
a: Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1, SMNS 44539;
M^1 sin.: 44539/2; M^2 sin: 44539/3; M^3 sin.: 44539/5;
b: M_1 sin.: 44539/1.

Plesiosminthus myarion SCHAUB 1930
Abb. 30

Material:
Ehrenstein 9:
SMNS 44806 — 5 einzelne Zähne (teils stark abgerollt und korrodiert)
M_1 sin.-Fragm. (−x0,81); M_3 dext. (0,90x0,75);
Fragmente von M_2, M^2 und M^3

Beschreibung

M_1. – Die Zahnspitze ist bis zum Metalophid weggebrochen. Das Metalophid selbst besitzt eine nach mesial konkave Form. Der Längsgrat setzt an der äußersten disto-labialen Ecke des Protoconids an, verläuft ein Stück entlang der Labialseite, bevor er nach disto-lingual umbiegt und in die Mediane einschwenkt. Nach distal verbindet er sich mit dem leicht provers orientierten Hypolophid. Das Mesoconid ist nur schwach entwickelt. Von ihm aus geht ein kräftiges Mesolophid ab, das sich mit proverser Orientierung bis an den Lingualrand erstreckt und dort frei endet. In der hinteren Zahnhälfte bilden Hypolophid und Posterolophid über die Distalhügel eine geschlossene Schmelzschlaufe.

M_2. – Das Fragment läßt einen kurzen Protoconid-Hinterarm erkennen, der aber rasch zur Basis der Synklinale II abtaucht. Das Mesolophid ist lang; es weist eine proverse Orientierung auf.

M_3. – Der Zahn zeigt den bei *Pl. myarion* üblichen Bauplan. Das Mesolophid ist lang und kräftig entwickelt und wie beim M_2 nur schwach provers orientiert. Auf Höhe der Mediane deutet sich ausgehend vom Mesolophid eine longitudinale Verbindung an.

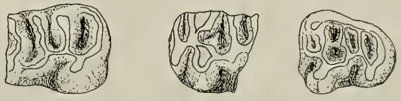


Abb. 30. *Plesiosminthus myarion* (SCHAUB)
Kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ehr. 9, SMNS 44806;
M_1 sin. (fragmentär): 44806/1; M_2 sin. – Fragment: 44806/2; M_3 sin.: 44806/3.

Bei den Maxillarzähnen ist das Kronenmuster nicht erhalten. Offensichtlich ist der M^3 jedoch verhältnismäßig groß.

Diskussion

Der bisher einzige Nachweis von *Pl. myarion* in der subjurassischen Molasse beruhte auf einigen Incisiven aus Tomerdingen, die TOBIEN (1939: 167–168) nach dem Alter der Fundstelle unter *Pl. myarion,* der einzig bekannten Spezies aus jenem Niveau, rubrizierte. Inzwischen konnten bei der Durchsicht der Sammlung des SMNS einige Kieferreste mit ± vollständiger Bezahnung gefunden werden, mit deren Hilfe sich die spezifische Ansprache definitiv bestätigen läßt.

Mit den Zähnen aus Ehr. 9 ist *Pl. myarion* jetzt erstmals auch in der Molasse selbst nachgewiesen. Die Art wurde im Bereich des Arbeitsgebietes in zwei weiteren, neu entdeckten Molasse-Fundstellen (Allmendingen, Lautern) identifiziert, deren Populationen aber im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht mehr berücksichtigt werden konnten. Nach dem Material, das diese beiden Lokalitäten bisher geliefert haben, scheint *Pl. myarion* dort sehr häufig, wenn nicht das vorherrschende Element der Kleinsäugerfauna überhaupt zu sein.

Familie Eomyidae DEPERET & DOUXIAMI 1902

Die Vertreter der *Rhodanomys–Ritteneria*-Gruppe werden bislang als sukzessive Stadien einer monophyletischen Entwicklungsreihe interpretiert. Reste dieser Nagergruppe sind im Ober-Oligozän und Unter-Miozän sehr häufig und stellen einen regelmäßigen Bestandteil der damaligen Faunenassoziationen dar. Die evolutive Veränderung der Zahnmorphologie ist daher gut belegt und insbesondere durch die Arbeiten von ENGESSER (1990) und ALVAREZ SIERRA (1987) wohl annähernd lückenlos dokumentiert.

Die wichtigsten phylogenetischen Veränderungen im Zahnbau bestehen in:
- einer Abnahme der Konkavität;
- einer Verstärkung der Lophodontie;
- einer Zunahme der Hypsodontie;
- der Abnahme der Dimensionen;
- der schrittweisen Vereinfachung des Occlusalmusters.

Die Veränderungen scheinen im gesamten westeuropäischen Raum annähernd isochron abzulaufen, weshalb diese Gruppe für die biostratigraphische Korrelation von Nagerfaunen prädestiniert ist.

Die Gattung *Rhodanomys* ist ab dem Ober-Oligozän (Zone MP 30) mit der dem Genus *Eomys* morphologisch noch sehr nahe stehenden Spezies *Rh. hugueneyae* E. belegt. Die von ENGESSER (1987) aus Küttigen beschriebene Art stellt ein Bindeglied zwischen beiden Gattungen dar. Eine Ableitung der *Rhodanomys–Ritteneria*-Linie von *Eomys* gilt danach als gesichert. Im ausgehenden Oligozän ist die Entwicklungslinie durch *Rhodanomys transiens* H. repräsentiert, der von HUGUENEY (1969) ursprünglich als Übergangsform zwischen der Gattung *Eomys* und der Typusart *Rhodanomys schlosseri* D. & D. definiert wurde. ALVAREZ SIERRA (1987) konnte dann anhand umfangreichen Materials aus dem spanischen Unter-Miozän die zahnmorphologischen Veränderungen, die mit dem Übergang von *Rhodanomys* zu *Ritteneria* einhergehen, detailliert erfassen und die einzelnen Entwicklungs-Stufen gegeneinander abgrenzen. Die Entwicklung kulminiert im Unter-Miozän (Zone MN 2a) mit *Ritteneria manca* STEHLIN & SCHAUB, bevor die Dokumentation der Gruppe mit dem ausgehenden Unter-Miozän abbricht.

Gattung *Rhodanomys* DEPERET & DOUXIAMI 1902

Rhodanomys ist in den basalen Serien der Ulmer Schichten sehr häufig. In den Fundstellen um Eggingen stellt er das bei weitem überwiegende Element in der Kleinsäuger-Gesamtfauna dar. In Ehr. 4 steht die Gattung *Rhodanomys* prozentual hinter den Cricetiden (*Pseudocricetodon, Eucricetodon*) zurück.

Die Reste aus den genannten Fundstellen werden im Zusammenhang behandelt, da enge Beziehungen zwischen den vorliegenden Arten existieren und die zahnmorphologischen Übergänge fließend sind. Auf eine allgemeine morphologische Beschreibung des *Rhodanomys*-Bauplans wird verzichtet und auf HUGUENEY (1969) und ALVAREZ SIERRA (1987) verwiesen. Die taxonomisch wichtigen Kriterien werden dagegen herausgegriffen und gesondert analysiert.

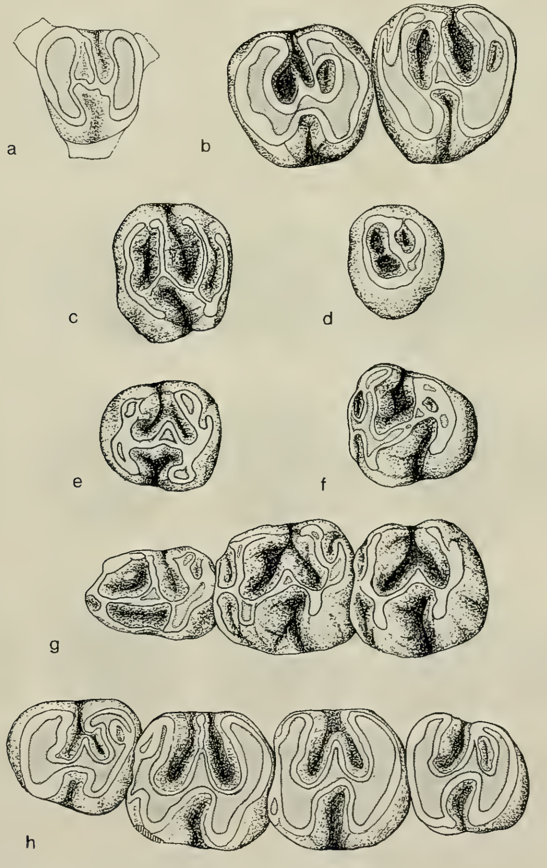


Abb. 31. *Rhodanomys* aff. *hugueneyae* – Ehr. 4, BSP;
a: D^4 sin.: 1971 XXV 592; b: P^4–M^1 sin.: 1971 XXV 564;
c: M^2 sin.: 1971 XXV 603; d: M^3 sin.: 1971 XXV 609 (invers);
e: P_4 sin.: 1971 XXV 574; f: M_3 sin.: 1971 XXV 584;
g: D_4–M_2 sin.: 1971 XXV 551; h: P_4–M_3 sin.: 1971 XXV 553.

Rhodanomys aff. *hugueneyae* ENGESSER 1987
Abb. 31

Material (Maße s. Tab. 5):
Ehrenstein 4:
BSP 1971 XXV 547–609 Maxillar-Fragment dext. mit M^1–M^3.
Maxillar-Fragment sin. mit P^4–M^3.
11 Mandibulae und Mandibular-Fragmente mit ± vollständiger Bezahnung; 50 einzelne Zähne

Rh. aff. *hugueneyae* wird im Zusammenhang mit *Rh. transiens* und *Rh. latens* aus den Fundstellen um Eggingen behandelt.

Rhodanomys transiens HUGUENEY 1969 et *Rhodanomys latens* n. sp.
Abb. 32–36; Taf. 7, Fig. 1–2

In Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. sind jeweils beide Arten repräsentiert, die sich nicht quantitativ trennen lassen. Sie werden hier im Zusammenhang behandelt und, soweit möglich, gegeneinander abgegrenzt.

Material (Maße s. Tab. 6):
Eggingen-Mittelhart 2:
SMNS 44615, 44616 1339 einzelne Zähne
Eggingen-Erdbeerhecke:
SMNS 44633, 44634 932 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 1:
SMNS 44358 – 44362 2886 einzelne Zähne

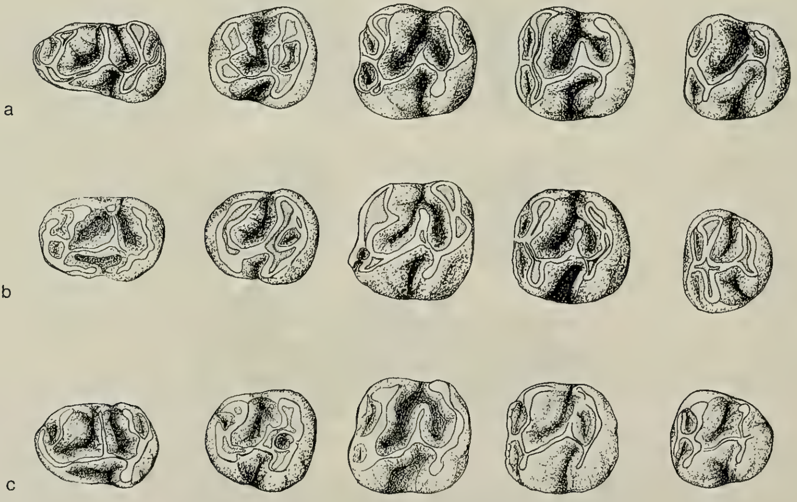


Abb. 32. *Rhodanomys transiens* HUGUENEY, kompilierte Mandibular-Zahnreihen.
a: Egg.-Mh. 2, SMNS 44615;
D_4 sin.: 44615/B-1; P_4 sin.: 44615/J-3 (invers); M_1 sin.: 44615/N-4; M_2 sin.: 44615/U-7; M_3 sin.: 44615/Y-2;
b: Egg.-Erdbh, SMNS 44633;
D_4 dext.: 44633/B-8 (invers); P_4 sin.: 44633/D-24; M_1 sin.: 44633/J-4; M_2 sin.: 44633/P-17; M_3 sin.: 44633/V-26;
c: Egg.-Mh. 1, SMNS;
D_4 sin.: 44362/C-23; P_4 sin.: 44361/K-23; M_1 sin.: 44361/P-11; M_2 sin.: 44360/K-3; M_3 sin: 44361/U-20.

Vergleichsmaterial:
Rhodanomys hugueneyae E. – Küttigen; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1987)
Rhodanomys aff. *hugueneyae* E. – Findreuse 8 und Br. Fluh 53; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1987)
Rhodanomys sp. B. – Coderet (couche 1); ILY; Originalmaterial zu HUGUENEY (1969)
Rhodanomys transiens H. – Coderet (couche 3); ILY; Originalmaterial zu HUGUENEY (1969), ENGESSER (1987)
Rhodanomys transiens H. – Paulhiac; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1987)
Rhodanomys aff. *transiens* H. – Rottenbuch 5; BSP; Originalmaterial zu FAHLBUSCH & HEISSIG (1987)
Rhodanomys schlosseri D. & D. – Fornant 8; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1987)
Rhodanomys aff. *transiens* H. – Weißenburg 6; BSP; Originalmaterial zu FAHLBUSCH (1968)

Metrische Analyse (s. Anhang Abb. I–XI)

Die Zahnmaße der Populationen von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. zeigen alle eine überdurchschnittlich hohe Variationsbreite. Die Variabilitätskoeffizienten erreichen Größenordnungen, welche die empirischen Werte für homogene Populationen teilweise erheblich übersteigen. Die statistischen Parameter lassen sich nur schwer mit den Gesetzmäßigkeiten normal verteilter Populationen in Einklang bringen. Zur Prüfung auf Homogenität [Hypothese $N (x,s^2) = N (x,\sigma^2)$] wurden über alle Zahnpositionen die empirischen Verteilungen mit den hypothetischen Normalverteilungen mittels des æ^2-Tests verglichen. Die æ^2-Werte liegen für die Mehrzahl der

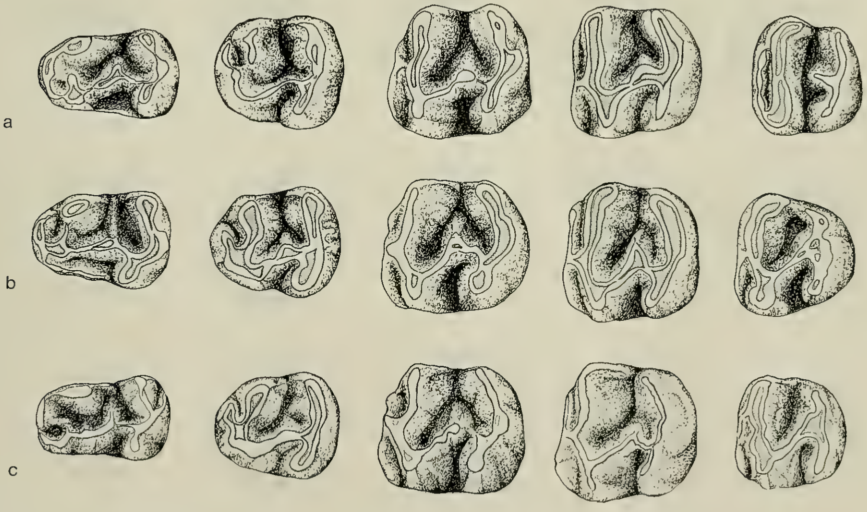


Abb. 33. *Rhodanomys latens* n. sp., kompilierte Mandibular-Zahnreihen.
a: Egg.-Mh. 2, SMNS 44615;
D_4 sin.: 44615/B-9; P_4 sin.: 44615/H-9; M_1 sin.: 44615/M-11; M_2 sin.: 44615/R-13; M_3 sin.: 44615/X-17;
b: Egg.-Erdbh, SMNS 44633;
D_4 sin.: 44633/B-8; P_4 sin.: 44633/H-9; M_1 sin.: 44633/I-15; M_2 sin.: 44633/P-12; M_3 sin.: 44633/T-7;
c: Egg.-Mh. 1, SMNS;
D_4 sin.: 44362/C-20; P_4 sin.: 44361/A-33; M_1 sin.: 44361/E-03; M_2 sin.: 44360/A-15; M_3 sin.: 44360/G-27.

Zahnpositionen in Bereichen = $æ^2_{99,5\%}$, für M_2 sind sie hochsignifikant. Die Nullhypothese ist nur bei den M^3/M_3 nicht zu verwerfen, in allen anderen Zahnpositionen weicht die tatsächliche Verteilung mit hoher Wahrscheinlichkeit von der für eine homogene Population zu erwartenden Normalverteilung ab.

Die Histogramme lassen denn auch erkennen, daß die L/B-Werte bei fast allen Zahnpositionen auffällig asymmetrische oder häufiger auch bimodale Verteilungen beschreiben. Die Abweichung von der Normalverteilung ist für die Mehrzahl der Kurven evident und auch durch unterschiedliche Wahl der Intervallgrenzen bzw. der Klassengrößen nicht zu eliminieren. Auch fällt der Mittelwert oftmals nicht mit der modalen Klasse zusammen, wie das für normal verteilte Populationen eigentlich zu erwarten wäre. Dies alles deutet schon darauf hin, daß das Material von Egg.-Mh. 1 + 2 und Egg.-Erdbh. heterogen ist und *Rhodanomys* dort keiner reinen Grundgesamtheit entstammt. Vielmehr muß man von zwei homogen verteilten Populationen ausgehen. In der kumulativen Darstellung (s. Anhang) zeigt sich, daß die Histogramme aller Stichproben bezüglich der Lage ihrer Maxima weitgehend übereinstimmen, wodurch der bimodale Charakter der Verteilungen im allgemeinen noch verstärkt wird. Dabei zeigt sich aber im Vergleich der Verteilungen von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2, daß die Besetzungsdichte der Maxima in beiden Proben fast gegensätzlich ist. Am Beispiel der M_1-Längenwerte soll dieser Sachverhalt exemplarisch erläutert werden (vgl. Anhang Abb. III).

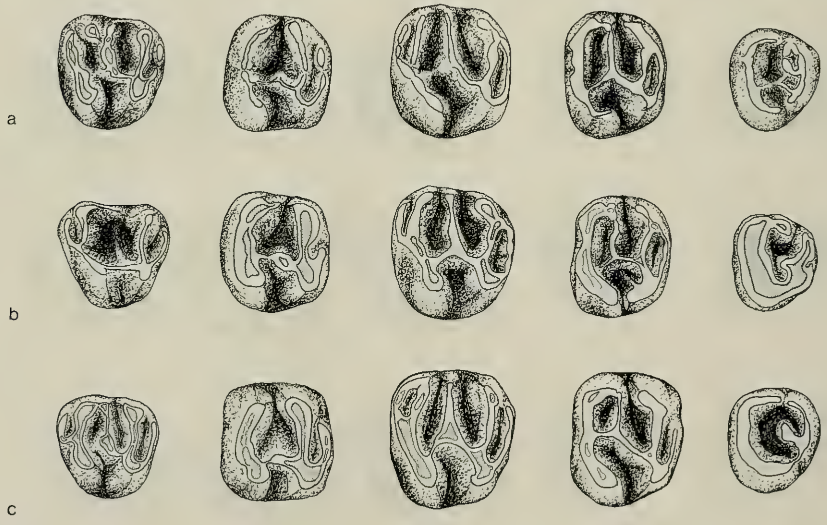


Abb. 34. *Rhodanomys transiens* (Hugueney), kompilierte Maxillar-Zahnreihen.
a: Egg.-Mh. 2, SMNS 44616;
D^4 sin.: 44616/A-8; P^4 sin.: 44616/E-30; M^1 sin.: 44616/K-7; M^2 sin.: 44616/R-22; M^3 sin.: 44616/X-19;
b: Egg.-Erdbh, SMNS 44634;
D^4 sin.: 44634/A-02; P^4 sin.: 44634/C-09; M^1 sin.: 44634/I-03; M^2 sin.: 44634/N-02; M^3 sin.: 44634/V-09;
c: Egg.-Mh. 1, SMNS;
D^4 sin.: 44362/P-1; P^4 dext.: 44359/O-29 (invers); M^1 sin.: 44359/V-12; M^2 sin.: 44358/Q-14; M^3 sin.: 44358/W-7.

Beide Histogramme lassen einen Verteilungsgipfel im Intervall von 1,19–1,21 mm erkennen. Ein zweites Maximum ist im unteren Wertebereich ausgebildet. Die modalen Klassen dieses Maximums sind etwas gegeneinander versetzt. In Egg.-Mh. 2 liegt der Modalwert zwischen 1,10–1,12 mm; in Egg.-Mh. 1 fällt die modale Klasse in das nächst höhere Intervall, was in diesem Fall auf die Überschneidung mit dem zweiten Maximum zurückzuführen und demnach als Summeneffekt zu verstehen ist. Dies kommt in der nach Morphotypen getrennten Darstellung (Abb. III, unten) sehr deutlich zum Ausdruck. Andererseits zeigt sich, daß die Maxima in beiden Verteilungen nahezu komplementär besetzt sind. Während das Hauptmaximum der Verteilung von Egg.-Mh. 1 im unteren Wertebereich liegt, bildet die Verteilung von Egg.-Mh. 2 dort lediglich ein Nebenmaximum aus. Das Hauptmaximum dieser Stichprobe liegt im oberen Wertebereich und fällt mit dem Nebenmaximum der Verteilung von Egg.-Mh. 1 zusammen.

Dieses Schema liegt sämtlichen Verteilungen zugrunde. Unter Umständen ist das Nebenmaximum wie bei der Längenverteilung der M^2 von Egg.-Mh. 2 zu gering besetzt, als daß es im Diagramm als solches ausgeprägt wäre. Die Verteilung nimmt in diesem Fall eine stark asymmetrische, rechtsgipfelige Form an. In Egg.-Mh. 1 wäre dementsprechend eine linksgipfelige Verteilung zu erwarten, wie dies z. B. bei den Breitenwerten der M^1 der Fall ist. In den wenigsten Fällen liegen die Maxima so dicht beieinander, daß selbst in der kumulativen Darstellung eine annähernd sym-

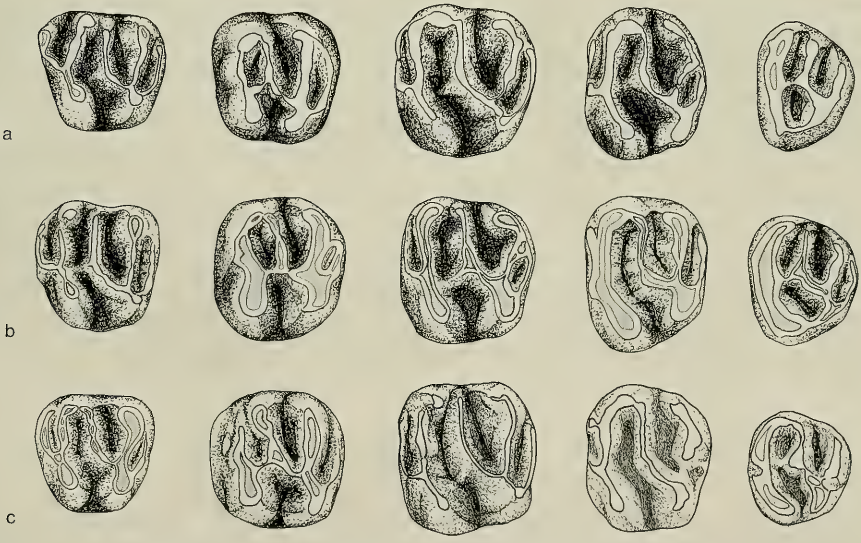


Abb. 35. *Rhodanomys latens* n. sp., kompilierte Maxillar-Zahnreihen.
a: Egg.-Mh. 2, SMNS 44616;
D^4 sin.: 44616/A-7; P^4 sin.: 44616/D-11; M^1 sin.: 44616/J-12; M^2 sin.: 44616/Q-16; M^3 sin.: 44616/X-23;
b: Egg.-Erdbh, SMNS 44634;
D^4 sin.: 44634/B-6; P^4 sin.: 44634/C-1; M^1 sin.: 44634/H-11; M^2 sin.: 44634/L-5; M^3 sin.: 44634/Q-1;
c: Egg.-Mh. 1, SMNS;
D^4 sin.: 44362/J-3 (invers); P^4 sin.: 44359/C-3; M^1 sin.: 44359/G-8 (invers); M^2 sin.: 44358/B-10 (invers), M^3 sin.: 44358/E-7 (invers).

metrische Glockenkurve entsteht (Längenwerte der D_4 oder M^1). Die Mittelwerte liegen in Egg.-Mh. 2 aber dennoch deutlich höher als in Egg.-Mh. 1. Dies gilt insbesondere auch für die Verteilungen der M^3/M_3. Die Maxima sind dort nur diffus ausgeprägt und unscharf gegeneinander abgegrenzt. Die Histogramme weisen in der Einzeldarstellungen eine relativ flache Form auf und indizieren damit eine gegenüber den anderen Zahnpositionen erhöhte Streuung. Diese für die jeweils letzten Molaren gängige Erscheinung führt zu einer verstärkten metrischen Überlappung beider Taxa und verhindert eine Festlegung der modalen Klassen.

In den Diagrammen von Egg.-Erdbh. tritt das bimodale Grundmuster weniger deutlich hervor. Sie vermitteln bezüglich der Besetzungsdichte der Maxima zwischen den Verteilungen aus Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2. Das hat zur Folge, daß Interferenzeffekte stärker in Erscheinung treten. Es kommt zur Bildung von Summenmaxima, welche die tatsächlichen Verhältnisse überlagern.

Der Stichprobenumfang von Ehr. 4 ist zu gering für eine fundierte metrische Analyse. Die statistischen Parameter liefern jedoch kaum Anhaltspunkte dafür, daß wie in den Egginger Fundstellen eine gemischte Grundgesamtheit vorliegt. Eine Ausnahme bilden die Längenwerte der M_3, die mit einem Variabilitätskoeffizienten von 8,8 weit über den Werten für die anderen Zahnpositionen liegen. Abgesehen von dem nicht repräsentativen Stichprobenumfang ist eine erhöhte Streuung bei den letzten Molaren nicht ungewöhnlich.

Die Zahnmaße kennzeichnen die Ehrensteiner Population als eine innerhalb der Gattung *Rhodanomys* große Spezies, die in ihren L/B-Werten mit *Rh. hugueneyae* ENGESSER vergleichbar ist. Bezogen auf die Stichproben von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. liegen die Meßwerte mit wenigen Ausnahmen im Bereich des höherwertigen Maximums. Häufig fallen die Mittelwerte sogar mit deren modalen Klassenintervallen zusammen oder weichen nur geringfügig davon ab (vgl. Anhang).

Als Ergebnis der metrischen Analyse bleibt festzuhalten:

Die Stichproben von Egg.-Mh. 1, Egg.-Mh. 2 und Egg.-Erdbh. sind heterogen. Die Verteilungen lassen übereinstimmend ein bimodales Grundmuster erkennen, wenn auch mit komplementärer Besetzung der Haupt- und Nebenmaxima. Dies läßt darauf schließen, daß in den Molasse-Fundstellen jener Zeit zwei unterschiedlich große *Rhodanomys*-Arten mit wechselnder Dominanz nebeneinander vorkommen. Im Gegensatz dazu erweist sich das Material von Ehr. 4 als homogen. In ihren L/B-Werten lehnen sich die Zähne eng an die größere Art aus den Molasse-Fundstellen an.

Morphologische Analyse

Schon bei einer oberflächlichen Sichtung des Materials wird deutlich, daß sich die metrische Heterogenität in gleichem Maße in der Variabilität der Zahnmorphologie widerspiegelt. Da jedoch die morphologische und metrische Abgrenzung beider Arten unscharf ist, besteht keine Aussicht, die reinen taxonomischen Einheiten in ihrem Merkmalsbestand erfassen und analysieren zu können. Offensichtlich aber treten bestimmte Merkmale bevorzugt in Abhängigkeit von der Zahngröße auf. Die Vermutung, daß solch größenkorrelierte Merkmalsunterschiede an die taxonomischen Einheiten gebunden sind, findet in der quantitativen Merkmalsanalyse ihre Bestätigung. Schon bei einer einfachen Gegenüberstellung der Stichproben von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 ergeben sich zum Teil signifikante Unterschiede in der

Besetzung der Merkmalsklassen, die auf die ungleiche Häufigkeit beider Taxa in diesen Stichproben zurückzuführen sind. Zur weiteren Analyse wurde methodisch ein Weg eingeschlagen, der Aussagen über die Art und das Ausmaß der Korrelation zuläßt, jedoch nur bei ausreichendem Stichprobenumfang gangbar ist. Dazu wurden auf Grundlage der differentialdiagnostisch wichtigen Kriterien morphologische Einheiten definiert, die dann darauf geprüft wurden, wie sie sich in ihrer Größenvariabilität innerhalb der Gesamtverteilung verhalten. Dieses Vorgehen ermöglicht qualitative und eingeschränkt auch quantitative Aussagen darüber, inwieweit das betrachtete Merkmal taxonomisch relevant ist.

In den folgenden Ausführungen liegt der Schwerpunkt auf der Gegenüberstellung der beiden Stichproben aus Egg.-Mittelhart, da die quantitativen Unterschiede zwischen ihnen besonders kraß ausgeprägt sind. Das Material von Egg.-Erdbh. wird aus Gründen der Vereinfachung nur am Rande berücksichtigt.

Mandibular-Bezahnung

P_4. – Die unteren Praemolaren sind für die Differenzierung beider Taxa besonders wichtig. Bei den Zähnen aus den Egginger Fundstellen fällt auf, daß die Ausbildung des Mesolophids und die Stellung des Entoconids bei den P_4 uneinheitlich ist. Anhand dieser beiden Kriterien lassen sich zwei Morphotypen abgrenzen, die wie folgt charakterisiert sind:

Morphotyp A besitzt ein langes Mesolophid, das relativ weit hinten am Längsgrat ansetzt und schräg disto-lingual zum Entoconid hin verläuft. Häufig entsteht dabei eine nahtlose Verbindung mit dem Entoconid, das seinerseits zum Mesolophid hin umorientiert ist. Diese Verbindung tritt im Schmelzmuster oft prägnanter hervor als das Hypolophid, das mitunter stärker reduziert ist. Der Längsgrat ist im mesialen Abschnitt fast immer unterbrochen.

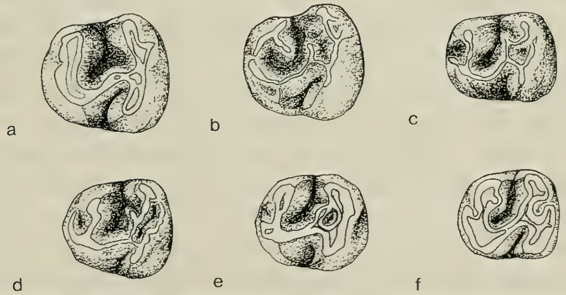


Abb. 36. *Rhodanomys,* diverse Ausbildungsformen des Mesolophids bei den P_4 aus Egg.-Mh. 1.
(a) Morphotyp B; (b) Intermediärstadium; (c)–(f) Morphotyp A.
a: Mesolophid fehlt; SMNS 44361/A-10;
b: Mesolophid kurz, ohne Verbindung mit Entoconid; SMNS 44361/A-1;
c: Mesolophid halblang, mit Verbindung zum Entoconid; SMND 44361/J-24;
(d)–(e) Mesolophid nach distal versetzt, Entstehung einer retrovers orientierten, geradlinigen Verbindung aus Mesolophid und Entoconid.
d: SMNS 44361/J-18; e: SMNS 44361/K-35;
f: Beginnende Reduktion des Hypolophids; SMNS 44361/K-9.

Die Entstehung der Mesolophid-Entoconid-Verbindung und der Abbau des Hypolophids läßt sich an der Fülle des Egginger Materials in allen Stadien verfolgen und ist in Abb. 36 dokumentiert.

Morphotyp B ist strukturell etwas einfacher. Das Mesolophid fehlt zumeist oder ist allenfalls kurz. Der Längsgrat verläuft ohne Unterbrechung annähernd geradlinig. Er mündet medial in das hintere Transversalelement, das durch die Verschmelzung von Entoconid, Hypolophid und Hypoconid nur schwach gegliedert ist. Mitunter ist bei juvenilen Zähnen ein kurzes Posterolophid angelegt; es geht mit zunehmender Usur im hinteren Transversalelement auf.

In der Ausbildung der vorderen Zahnhälfte sind beide Formen identisch; allerdings ist bei Morphotyp A sehr häufig ein vom Metaconid oder Metalophid ausgehender, diagonal zur postero-externen Zahnseite gerichteter Sporn zu beobachten, der bei Morphotyp B in der Form nur untergeordnet auftritt. Das Anterolophid spielt für die Charakterisierung der beiden Morphotypen keine Rolle.

Werden die nach Morphotyp getrennten Längenmaße im Histogramm dargestellt, ergibt sich eine klare Korrelation zwischen Größe und Morphologie (vgl. Anhang, Abb. II, unten). Morphotyp B ist in der Hauptsache an größere Zähne gebunden und deckt sich in seiner Verteilung annähernd mit dem Nebenmaximum in Egg.-Mh. 1 bzw. dem Hauptmaximum in Egg.-Mh. 2, während Morphotyp A in beiden Stichproben fast ausschließlich auf die Häufungen im unteren Intervallbereich beschränkt bleibt. Die Verteilung von Morphotyp A beschreibt die Form einer fast idealen Glockenkurve. Morphotyp B behält eine leichte linksseitige Asymmetrie bei und ist im unteren Intervallbereich etwas überrepräsentiert. Offenbar beinhaltet die kleinere Art zu einem geringen Anteil Exemplare mit dem Bauplan von Morphotyp B, während dies umgekehrt in weit geringerem Maße oder gar nicht der Fall zu sein scheint. Symptomatisch ist die fast gegensätzliche Besetzungsdichte der Maxima. So stellt in Egg.-Mh. 2 Morphotyp B 86% der P_4, während dieser Typus in Egg.-Mh. 1 nur untergeordnet vertreten ist; dort dominiert Morphotyp A mit einem Anteil von 62% (Egg.-Erdbh.: B: 64%; A: 36%).

Die 8 aus Ehr. 4 vorliegenden P_4 repräsentieren ein insgesamt etwas ursprünglicheres Entwicklungsniveau, was durch das deutlicher erhaltene Mesolophid und Posterolophid belegt ist. Das Mesolophid erstreckt sich bei einem Exemplar bis an den Lingualrand, sonst ist es halblang oder kurz und endet i. d. R. freistehend. Nur in einem Fall berühren sich Mesolophid und Entoconid, ohne jedoch die für Morphotyp A typische Konfiguration zu erlangen. Bei einem P_4 fehlt das Mesolophid gänzlich; dieser Zahn hat nach Größe und Habitus große Ähnlichkeit mit Morphotyp B.

D_4. – Die metrische Analyse der D_4 hat schon gezeigt, daß sich beide Arten in dieser Zahnposition nicht zuverlässig trennen lassen. Dementsprechend undifferenziert erscheint die Anordnung der A- und B-Typen im Diagramm. Sie unterscheiden sich nur wenig in Bezug auf Variationsbreite und Lage der modalen Klassen. Die graphische Darstellung läßt somit keine Aussage darüber zu, inwieweit die morphologischen Varianten die tatsächlichen taxonomischen Einheiten repräsentieren. Es bestätigt sich jedoch, daß die Häufigkeit beider Morphotypen in Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 annähernd komplementär ist. Analog zur Dominanz von Morphotyp B bei den P_4 liegt der Anteil der D_4 mit kurzem oder fehlendem Mesolophid in Egg.-Mh. 2 bei fast 60%. Bei solchen Exemplaren fehlt häufig auch das Metalophid und die Innensynklinale IV. In Egg.-Mh. 1 ist dies nur bei 12% der Zähne der Fall. Der überwiegende Anteil der D_4 weist die ursprünglichen 5 Antiklinalen des Grundbauplans auf. Dies gilt auch für die 3 von Ehr. 4 überlieferten Milchzähne.

M_{1+2}. – Für die Differenzierung beider Morphotypen wird in diesen Zahnpositionen neben der Länge des Mesolophids die Entwicklung des Anterolophids sehr wichtig.

Morphotyp A: Mesolophid bei den M_1 ½- oder ¾-lang; in Egg.-Mh. 1 vereinzelt bis zum Lingualrand reichend. Mesolophid endet immer freistehend. M_2 mehrheitlich mit kurzem Mesolophid, das enger zum Entoconid-Hypolophid hin versetzt ist und gelegentlich mit diesem verschmilzt. Mesolophid scheint dann primär zu fehlen. Anterolophid bildet wie bei der Gattung *Eomys* die vordere Zahnwand und wird durch eine mediane Verbindung mit dem Metalophid in zwei symmetrische Abschnitte geteilt. Anterolophid labial mit Protoconid verbunden. Innensynklinale I dadurch nach labial abgedämmt. Anordnung der Elemente im Schmelzmuster wirkt in sich geschlossener.

Morphotyp B: Mesolophid unbedeutend. Bei den M_1 vielfach ganz kurz oder bis auf ein Mesoconid reduziert. Bei den M_2 ist häufig nicht einmal mehr letzteres vorhanden. Lingualer Anterolophid-Abschnitt häufig verkümmert, mesio-labialer Abschnitt gleichzeitig aufgebläht, was durch die transversale oder gar retroverse Stellung des Protoconids noch verstärkt wird. Insbesondere typisch für M_2, die dadurch einen stark asymmetrischen, gleichsam rautenförmigen Umriß aufweisen. Medianverbindung zum Metalophid oft nur schwach ausgeprägt. Hauptgrate sind nach der Transversalachse gestreckt, mit nach lingual weit offenen Innensynklinalen II und III. Dadurch Entstehung einer offeneren, mehr H-förmigen Konfiguration des Schmelzmusters.

Posterolophid bei den M_1 noch etwas häufiger (Egg.-Mh. 1: ca 25%; Egg.-Mh. 2 und Egg.-Erdbh.: $< 10\%$), bei den M_2 bis auf eine Ausnahme verschwunden. Dieses Merkmal hat für die Unterscheidung beider Morphotypen keine Bedeutung.

In der graphischen Darstellung ergibt sich wiederum ein eindeutiger Bezug zwischen Größe und Morphologie, was auf die hohe diagnostische Relevanz der analysierten Merkmale schließen läßt. Morphotyp A tritt bevorzugt bei kleineren Zähnen auf und deckt sich in seiner Verteilung mit dem Maximum der kleineren Art, während Morphotyp B im höheren Intervallbereich konzentriert ist. Die Morphotypen sind für sich betrachtet normal verteilt und dürften in ihrer Definition im wesentlichen den taxonomischen Einheiten entsprechen. In der Darstellung zeigt sich auch, daß sich die in der kumulativen Darstellung vorhandenen bimodalen bzw. asymmetrischen Kurvenformen und Interferenzmaxima auflösen. Nur Morphotyp A behält eine leichte, rechtsseitige Asymmetrie bei und ist im höheren Intervallbereich etwas überbesetzt.

In der Stichprobe von Ehr. 4 besitzen die M_{1+2} überwiegend ein langes oder halblanges Mesolophid. Einzelne Exemplare sind stärker reduziert, lassen aber die typische Asymmetrie des Anterolophids vermissen. 4 von 12 M_1 besitzen ein kurzes Posterolophid; bei den M_2 läßt sich dieses Konservativ-Merkmal nicht mehr beobachten.

M_3. – Bei den M_3 ist der Abbau der diagnostisch wichtigen Elemente insgesamt weiter fortgeschrittenen und hat sich bei beiden Morphotypen weitgehend angeglichen. Meist ist das Mesolophid völlig reduziert und/oder mit dem Hypolophid verschmolzen. Auch die Ausbildung des Anterolophids ist in den unterschiedlichen Abbaustadien sehr variabel. Eine Prüfung auf Größenkorrelation führt zu keinem

Ergebnis, zumal beide Taxa in dieser Zahnposition auch metrisch nur unscharf getrennt sind.

Die Zähne von Ehr. 4 unterscheiden sich davon kaum. Nur bei einem Exemplar erstreckt sich das Mesolophid bis zur Lingualseite und endet dort frei.

Maxillar-Bezahnung

P^4. – Die Größenkorrelation der Mesoloph-Länge wird schon auf den ersten Blick deutlich. Sie dient hier als wichtigstes Kriterium zur Differenzierung beider Morphotypen.

Morphotyp A: Mesoloph fehlt oder ist allenfalls kurz. Längsgrat einfach und zur Lingualseite hin verlagert; i. d. R. als einfache, geradlinige Verbindung zwischen vorderer und hinterer Zahnhälfte entwickelt. In einigen Fällen unterbrochen oder ausnahmsweise auch eliminiert. Die Haupthügel tendieren dazu, entlang der Lingual- und Labialseite zu konvergieren und die Synklinalen nach außen abzudämmen, was den mehr geschlossenen Habitus und häufig rundlichen Umriß der Zähne bedingt. Bei solchen Zähnen ist auch der Anteroloph verschwunden. Hinsichtlich der Ausbildung des Posterolophs gibt es zwischen den beiden Morphotypen keine Unterschiede.

Morphotyp B: Zähne mit langem, bis zum Labialrand reichenden Mesoloph. Häufig setzt der Längsgrat weit labial am Protoconus an und verläuft nahezu medial, so daß sich der Mesoloph nur über ein kurzes Stück bis hin zum Labialrand erstreckt. Longitudinalverbindung insgesamt besser entwickelt als bei den A-Varianten. Bei einigen Exemplaren sind Reste des Anterolophs erhalten. Konfiguration der Schmelzhügel und -grate bei Morphotyp B oft mehr nach der Transversal-Achse gestreckt. Die Zähne sind bei meist größerer Breite als Länge annähernd rechteckig.

Im Diagramm (Anhang Abb. VI/unten) zeichnet sich gegenüber den Mandibular-Zähnen überraschenderweise ein genau gegensätzlicher Zusammenhang zwischen Größe und Morphologie ab. Zähne mit langem oder kaum reduziertem Mesoloph konzentrieren sich ganz eindeutig im Intervallbereich der größeren Art. Einige Exemplare fallen jedoch auch in den Intervallbereich der kleineren Art und bilden dort ein schwaches Nebenmaximum aus. In der Hauptsache aber konstituiert sich die kleinere Art aus Zähnen mit dem Habitus von Morphotyp A. Die A-Typen bilden für sich betrachtet die Form einer fast idealen Glockenkurve (Anhang Abb. VI/unten) und halten sich metrisch sehr eng an den Wertebereich der kleineren Art. Nur in Egg.-Mh. 2 (nicht abgebildet) tauchen A-Varianten auch im Intervallbereich der größeren Art auf. Die Mesoloph-Entwicklung kann demnach nicht als absolutes Kriterium gelten; dennoch ist es in dieser Zahnposition in hohem Maße differentialdiagnostisch relevant.

In den vier aus Ehr. 4 vorliegenden Exemplaren ist die gesamte Bandbreite der Variabilität bezüglich der Mesoloph-Entwicklung abgedeckt. Sie erlauben keine Aussage über den Modaltypus der Gesamtpopulation.

M^{1+2}. – Die oberen Molaren sind morphologisch einheitlicher als die Praemolaren. Der Mesoloph spielt in diesen Zahnpositionen diagnostisch keine Rolle. In den vorliegenden Populationen ist der Mesoloph mit ganz wenigen Ausnahmen, die nur die M_2 betreffen (vgl. Taf. 7, Fig. 2), lang und ohne Unterbrechung.

Für die Abgrenzung der oligozänen *Rhodanomys*-Stadien besitzen nach ENGESSER (1987) die Ausbildung der Außensynklinale I (AS I) und des Längsgrats größere Bedeutung. Nach der Merkmalsanalyse ergeben sich zwischen Egg.-Mh. 1 und

Egg.-Mh. 2 diesbezüglich kaum Unterschiede in der Besetzungsdichte der einzelnen Merkmalsklassen, doch lassen sich unter Berücksichtigung der metrischen Verteilung graduelle Tendenzen beschreiben.

Bei den M^1 dominieren in allen Stichproben Zähne mit kurzer AS I. In der kumulierten Darstellung (Anhang Abb. VII–X) zeichnet sich zum höheren Intervallbereich hin eine relative Zunahme der Zähne mit langer AS I ab. Offensichtlich tritt dieses Primitiv-Merkmal bei der größeren Art etwas häufiger auf. Unter den M^2 ist die Reduktion der AS I insgesamt weiter vorangeschritten. Sie fehlt in allen Stichproben bei mehr als 80% der Zähne. Exemplare mit AS I sind im höheren Intervall-Bereich wiederum etwas stärker repräsentiert. Freilich ist die Größenkorrelation in beiden Zahnpositionen gering und für die Differenzierung beider Taxa unbrauchbar.

Anders ist die Situation hinsichtlich der Ausbildung des Längsgrats. In der Stichprobe von Egg.-Mh. 2 ist der Anteil der Exemplare ohne Längsgrat (Morphotyp C) sowohl für die M^1 als auch für die M^2 deutlich höher als in Egg.-Mh. 1 (und Egg.-Erdbh.). In der Merkmalsanalyse (Anhang Abb. VII) ist bei den M^1 dementsprechend ein relativer prozentualer Anstieg der Zähne ohne Längsgrat zum höheren Intervallbereich zu verzeichnen, wo sie mit der gleichen Häufigkeit vorliegen wie Morphotyp B. Im unteren Intervallbereich dominiert dagegen Morphotyp B eindeutig. Bei den M^2 ist die Korrelation noch ausgeprägter, indem sich das Verhältnis zwischen den Merkmalsklassen mit zunehmender Größe der Zähne umkehrt. Exemplare mit kräftigem und vollständig erhaltenem Längsgrat (Morphotyp A) sind insgesamt selten und bleiben fast ausschließlich auf den Intervallbereich der kleineren Art beschränkt.

Darüberhinaus lassen sich weitere Details beobachten, die vorzugsweise bei der kleineren Art auftreten, sich aber schlecht quantifizieren lassen. So ist der Längsgrat oft weit nach labial verlagert und setzt auf Höhe der Zahnmediane am Protoloph an. Die IS stößt dadurch auf Kosten der Ausdehnung der AS II weit labial vor. Gleichzeitig kann sie, bedingt durch ein ausgeprägt proverses Umbiegen des Hypoconus entlang der Lingualseite, eine starke Inklination nach distal aufweisen. In einigen Fällen wird die IS fast vollständig nach lingual abgedämmt, wodurch die Zähne in Form und Muster den M^3 gleichen. Diese Merkmale sind für größere M^{1+2} untypisch.

Aus Ehr. 4 liegt zu wenig Material für eine fundierte quantitative Analyse vor. Hinsichtlich der Entwicklung von AS I und Längsgrat bestehen keine auffälligen Abweichungen zu den Egginger Stichproben.

Die M^3 sind strukturell sehr variabel. Sämtliche Entwicklungsstadien, die in der *Rhodanomys–Ritteneria*-Reihe möglich sind, kommen vor. Sehr ursprüngliche Exemplare weisen, abgesehen von dem üblichen, mehr rundlichen Umriß, kaum eine Veränderung gegenüber den vorderen Molaren auf (Morphotyp K). Der Mesoloph, seltener auch der Längsgrat sind vollständig erhalten. Der distale Endoloph-Abschnitt (Hypoconus-Vorderarm) liegt in seiner gewohnten Position etwas lingual von der Zahnmediane. Selbst die IS ist in einigen Fällen nicht gänzlich zur Lingualseite hin geschlossen.

Andere Exemplare besitzen einen rundum geschlossenen Schmelzrand, wobei gleichzeitig die zentralen Elemente in unterschiedlich starkem Maße reduziert sind. Mesoloph und Hypoconus-Vorderarm werden zunehmend in die disto-labiale Zahnecke verlagert und stark komprimiert. Unter Umständen wird ein bei *Ritteneria* übliches Stadium erreicht. Abb. XI im Anhang läßt erkennen, daß dieser evoluierte

Typus (Morphotyp P) hauptsächlich an kleine Zähne gebunden ist, während große Exemplare bevorzugt ein primitiveres Muster aufweisen. In diesem Sinne kommen in Egg.-Mh. 2, wo die größere Art zahlenmäßig dominiert, kaum Zähne mit evoluiertem Occlusalmuster vor, wogegen solche Exemplare in Egg.-Mh. 1 überwiegen.

Aus Ehr. 4 ist diese Zahnposition nur durch zwei Exemplare überliefert. Sie weisen beide einen ursprünglichen Bauplan auf.

Zusammenfassung

Nach der morphologischen und metrischen Analyse bevorzugen die beiden in Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. vorkommenden Arten bestimmte Merkmale bzw. Merkmalskombinationen. Das Ausmaß der Korrelation ist sehr unterschiedlich, wie auch keines dieser Merkmale als absolut spezifisch gelten kann; dennoch ist m. E. vor allem anhand der Mandibular-Bezahnung und der P^4 eine befriedigende Abgrenzung und diagnostische Charakterisierung beider Taxa möglich.

Die Stichprobe von Ehr. 4 erweist sich in keinem Aspekt fortgeschrittener als die Zähne von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. Eine Reihe von ursprünglichen Merkmalen siedelt diese Population auf einem etwas geringeren Entwicklungsniveau an. Metrisch ergibt sich ein engerer Bezug zu der größeren Egginger Art.

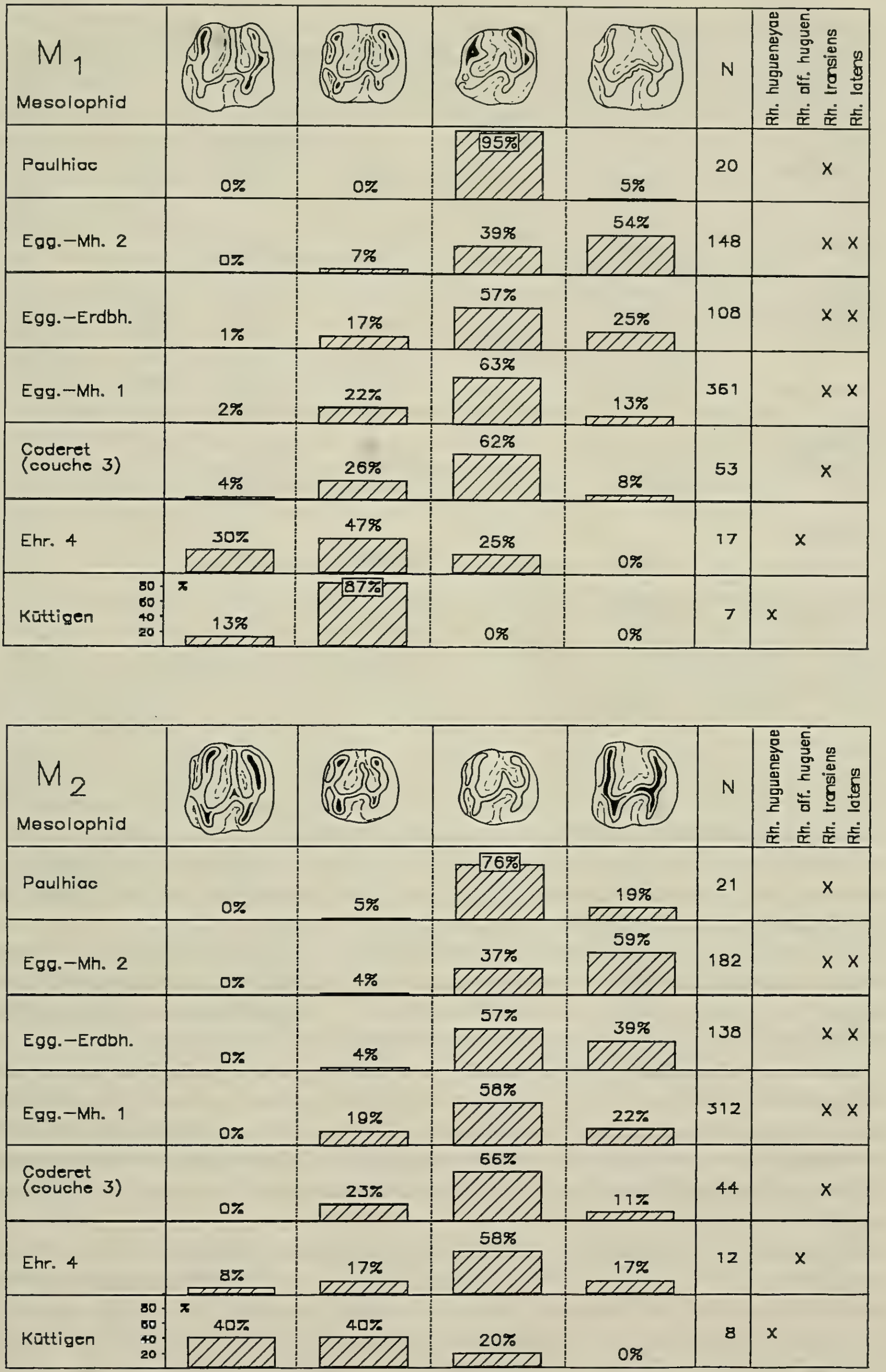
Diskussion

Die Existenz von zwei unterschiedlich großen, aber morphologisch ähnlichen *Rhodanomys*-Arten wurde schon von Hugueney (1969) anläßlich der Bearbeitung der oberoligozänen Fauna von Coderet-Bransat postuliert. Unter *Rhodanomys* sp. B rubriziert sie einige Kiefer und isolierte Zähne aus couche 1, die größenmäßig im oberen Grenzbereich der Variationsbreite von *Rh. transiens* bzw. in einigen Zahnpositionen deutlich darüber liegen. Eine klare Abgrenzung beider Formen war nach rein metrischen Gesichtspunkten nicht möglich. In der stratigraphisch etwas jüngeren couche 3, dem Typus-Niveau von *Rh. transiens*, ist die große Form nach Hugueney dann nur noch sehr untergeordnet vertreten.

Rh. transiens ist der gängige Vertreter der *Rhodanomys*–*Ritteneria*-Linie am Ende des Oligozäns. Nach neueren Erkenntnissen reicht die Art bis in das basale Miozän, wo sie u. a. auch in Paulhiac, der Referenz-Lokalität für die MN 1-Zone, vorliegt (vgl. Engesser 1987). Die Beziehungen zwischen den *transiens*-Populationen von Paulhiac und Coderet wurden von Engesser eingehend diskutiert. Paulhiac bietet sich in diesem Zusammenhang als oberer Fixpunkt der innerhalb der *transiens*-Zone möglichen Entwicklung an und gibt zusammen mit Coderet den phylogenetischen Rahmen für den Vergleich mit den süddeutschen Populationen ab.

Eine Übertragung der Situation von Coderet auf Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. liegt nahe. Der metrische Vergleich ergibt eine gute Übereinstimmung zwischen den *transiens*-Populationen von Coderet und der kleineren Art aus der USM. Die für Coderet und Paulhiac berechneten Mittelwerte liegen größtenteils innerhalb der modalen Klassen der Egginger Spezies (vgl. Anhang). Nur die Werte für die P^4, wie die Breitenwerte der oberen Molaren insgesamt, sind in Coderet etwas höher. Mit der Stichprobe von Paulhiac besteht auch in diesem Punkt Übereinstimmung.

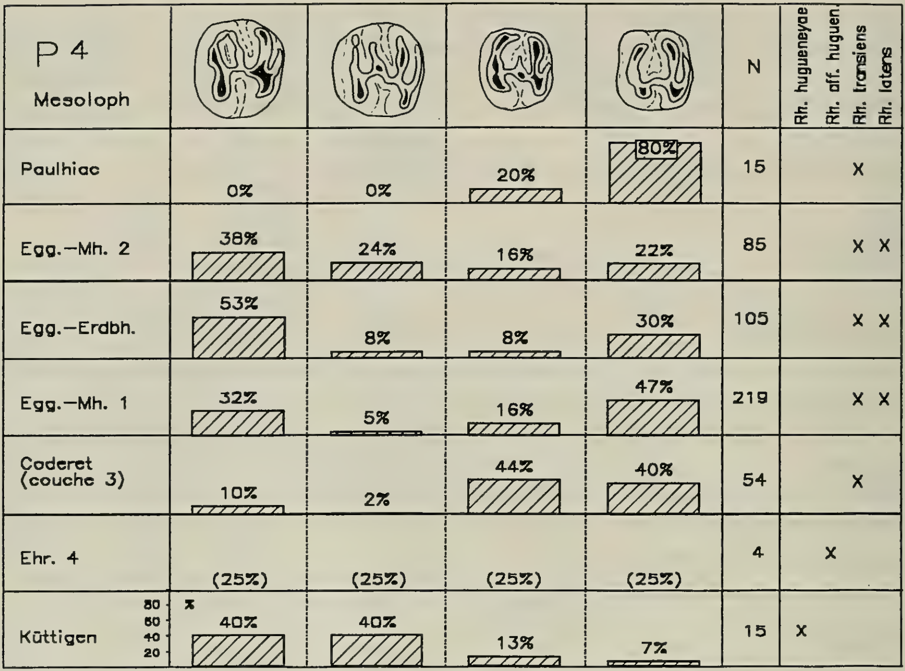
Auch in morphologischer Hinsicht gibt es vielerlei Gemeinsamkeiten, wenn auch die für Morphotyp A typische Konfiguration von Mesolophid und Entoconid in



M_1 Mesolophid					N	Rh. huguenyae	Rh. aff. huguen.	Rh. transiens	Rh. latens
Paulhiac	0%	0%	95%	5%	20			X	
Egg.–Mh. 2	0%	7%	39%	54%	148			X	X
Egg.–Erdbh.	1%	17%	57%	25%	108			X	X
Egg.–Mh. 1	2%	22%	63%	13%	361			X	X
Coderet (couche 3)	4%	26%	62%	8%	53			X	
Ehr. 4	30%	47%	25%	0%	17		X		
Küttigen	13%	87%	0%	0%	7	X			

M_2 Mesolophid					N	Rh. huguenyae	Rh. aff. huguen.	Rh. transiens	Rh. latens
Paulhiac	0%	5%	76%	19%	21			X	
Egg.–Mh. 2	0%	4%	37%	59%	182			X	X
Egg.–Erdbh.	0%	4%	57%	39%	138			X	X
Egg.–Mh. 1	0%	19%	58%	22%	312			X	X
Coderet (couche 3)	0%	23%	66%	11%	44			X	
Ehr. 4	8%	17%	58%	17%	12		X		
Küttigen	40%	40%	20%	0%	8	X			

Abb. 37. *Rhodanomys*, qantitative Analyse der Mesolophid-Entwicklung bei den M_1 und M_2 verschiedener Populationen.



P 4 Mesoloph					N	Rh. hugueneyae	Rh. aff. huguen.	Rh. transiens	Rh. latens
Paulhiac	0%	0%	20%	80%	15			X	
Egg.–Mh. 2	38%	24%	16%	22%	85			X	X
Egg.–Erdbh.	53%	8%	8%	30%	105			X	X
Egg.–Mh. 1	32%	5%	16%	47%	219			X	X
Coderet (couche 3)	10%	2%	44%	40%	54			X	
Ehr. 4	(25%)	(25%)	(25%)	(25%)	4		X		
Küttigen	40%	40%	13%	7%	15	X			

Abb. 38. *Rhodanomys*, quantitative Analyse der Mesoloph-Entwicklung bei den P^4 verschiedener Populationen.

Coderet (couche 3) nach Hugueney nur bei etwas mehr als der Hälfte, nach eigenen Beobachtungen bei 54% (n=48), der P_4 findet. Häufig ist das Mesolophid dort kurz und endet frei (Holotypus!). Dies ist auch der bevorzugte Ausbildungsmodus in Paulhiac. In der mir vorliegenden Stichprobe (n=16) zeigte nur noch ein P_4 die für Morphotyp A bezeichnende Konfiguration.

Allem Anschein nach ist diese Merkmalskombination in den süddeutschen Populationen genetisch dominanter angelegt und differentialdiagnostisch relevanter. Dies zeigen Funde aus dem südlichen Randbereich der USM (Rottenbuch 5, Fahlbusch 1989), wo fast alle P_4 einen Morphotyp A entsprechenden Bauplan aufweisen. Das Material von Rottenbuch 5 ist darüberhinaus für die Analyse der Situation in der subjurassischen Molasse sehr aufschlußreich. Im Gegensatz zu den Egginger Stichproben handelt es sich nämlich um eine homogene Population. Sie deckt sich in allen morphologischen und metrischen Parametern mit der kleineren Art aus der subjurassischen Molasse und liefert damit zusätzlich ein gewichtiges Argument für die Heterogenität der hiesigen Stichproben.

Bei den Molaren bleibt das Mesolophid innerhalb der *transiens*-Zone nahezu unverändert (Abb. 37). In Coderet und Paulhiac ist es bei der überwiegende Mehrheit der M_1 und M_2 halblang oder kurz. Im krassen Gegensatz dazu stehen die Verteilungen von Egg.-Mh. 2 und Egg.-Erdbh. In ihnen macht sich der abweichende Merkmalsbestand der größeren Art bemerkbar, während ihr Einfluß in Egg.-Mh. 1 in der quantitativen Merkmalsanalyse nicht (M_1) oder kaum (M_2) zum Tragen kommt.

Bei den letzten Molaren bestehen im Vergleich mit den Populationen von Coderet und Paulhiac kaum Unterschiede (ohne Abb.).

Im Vergleich mit Coderet (couche 3) bestätigt sich auch die differentialdiagnostische Relevanz der Mesoloph-Entwicklung bei den P^4 (Abb. 38). In dem mir vorliegenden *transiens*-Typusmaterial ist der Mesoloph nur bei 12% der Praemolaren halblang oder lang erhalten. Das wird durch die Angaben in HUGUENEY (1969) bestätigt. Ähnliche Werte finden sich bei FAHLBUSCH (1989) für die Population von Rottenbuch 5. In Paulhiac sind dann fast alle P^4 ohne Mesoloph, was den Schluß nahelegt, daß dieser Grat noch innerhalb der *transiens*-Zone vollständig verloren geht.

Im quantitativen Vergleich zeigt sich, daß schon in Egg.-Mh. 1 Zähne mit langem Mesoloph gegenüber Coderet überrepräsentiert sind. In Egg.-Erdbh. und Egg.-Mh. 2 ist der Einfluß der assoziierten Art evident, indem Exemplare mit langem oder 1/2-langem Mesoloph dominieren.

Wie oben schon gezeigt, sind die Unterschiede zwischen den beiden Egginger Arten in der Maxillar-Zahnreihe sonst eher gering. In der vergleichenden Analyse fallen sie nicht aus dem Rahmen der sonst innerhalb der *transiens*-Zone dokumentierten Variabilität.

Ergebnis

Die Fauna von Ehr. 4 beinhaltet die ursprünglichste *Rhodanomys*-Entwicklungsstufe in der subjurassischen Molasse. Sie besitzt eindeutig primitivere Züge als die beiden Arten aus den Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. Gleichzeitig aber ist sie in allen Belangen evoluierter als *Rh. hugueneyae* von Küttigen. Eine ähnliche Form liegt mit *Rh.* aff. *hugueneyae* aus Br. Fluh 53 und Findreuse 8 (ENGESSER 1987) vor. Der unzureichende Stichprobenumfang sowohl aus Ehr. 4 als auch aus den Schweizer Lokalitäten verhindert jedoch eine genauere Festlegung der Entwicklungshöhe und die Klärung des Altersbezugs.

In Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. lassen sich 2 *Rhodanomys*-Vertreter unterscheiden. Die spezifische Ansprache der kleineren Art steht nach metrischen und morphologischen Gesichtspunkten außer Frage. Es handelt sich dabei um *Rh. transiens.* Soweit sich die morphologische Variabilität in den vorliegenden Stichproben quantitativ erfassen läßt, liegt sie im Rahmen der französischen *transiens*-Populationen. Allenfalls in der Ausbildung des Längsgrats bei den M^1 sind die hiesigen Stichproben etwas evoluierter.

Die größere Spezies aus den Fundstellen um Eggingen zeichnet sich durch eine Reihe morphologischer Eigenheiten aus, die es nicht erlauben, sie mit bisher bekannten Arten der Gattung *Rhodanomys* in Verbindung zu bringen. Das evoluierte Mesolophid und die auffällige Anterolophid-Gestaltung bei den unteren Molaren stellt bei gleichzeitiger Bewahrung ursprünglicher Züge in der Maxillar-Bezahnung eine Merkmalskombination dar, welche die Eigenständigkeit dieser Form unter den bisher bekannten *Rhodanomys*-Vertretern an der Wende Oligozän/Miozän indiziert. Aufgrund ihrer Sonderstellung wird diese Form hier nachstehend als neue Art eingeführt.

Rhodanomys latens n. sp.

Abb. 33, 35; Taf. 7, Fig. 1–2

Holotypus:	M^2 sin. SMNS 44615/R-7 (Taf. 7; Fig. 2)
Locus typicus:	Eggingen-Mittelhart 2

Stratum typicum: Untere Süßwasser-Molasse (Ulmer Schichten)
Alter: Oligozän/Miozän-Übergangsbereich (MP 30/MN 1)
Derivatio nominis: von lat. *latens* (part.präs. v. latere): versteckt sein, da die Art in Assoziation mit *Rh. transiens* nur schwer zu identifizieren ist.
Material: Vgl. S. 52

Ingesamt liegen von dieser Art mehrere hundert Zähne aus Egg.-Mh.1, Egg.-Erdbh. und Egg.-Mh. 2 vor. Letztere Stichprobe bietet sich als Typuspopulation an, da dort *Rh. latens* gegenüber *Rh. transiens* zahlenmäßig dominiert und die spezifischen Charakteristika besonders deutlich hervortreten (weiter fortgeschrittener Mesolophid-Abbau bei M_1 und D_4).

Diagnose. – Große Art der Gattung *Rhodanomys.* Mesolophid bei allen Unterkiefer-Zähnen kurz oder oft auch ganz reduziert. P_4, M_2 und M_3 ohne Posterolophid, bei M_1 selten (<10%) noch vorhanden. Molaren häufig mit asymmetrischem Anterolophid (lingualer Abschnitt reduziert, labialer Abschnitt aufgebläht). Umriß dadurch rautenförmig.

Maxillarbezahnung im Gegensatz dazu mit ursprünglichen Zügen. Mesoloph bei D^4, M^1–M^3 fast immer vollständig. Bei P^4 mehrheitlich lang oder halblang; jedoch auch Exemplare ohne Mesoloph möglich. M^1 fast immer mit meist kurzer, seltener noch langer Außensynklinale I. Fehlt bei M^2 in der Mehrzahl. Längsgrat mehrheitlich unterbrochen; bei M^1 etwas häufiger noch durchgehend erhalten als bei M^2.

Beschreibung des Holotypus

Der adulte M_2 sin. zeigt einen ausgeprägt lophodonten Habitus, indem die Hügel fast völlig in den Verlauf der Transversalgrate eingebunden sind. Der Umriß des Zahns ist, bedingt durch das auffällig asymmetrisch angelegte Anterolophid, ungleichseitig rautenförmig. Zwischen labialem Anterolophid-Abschnitt und dem transversal ausgelängten Protoconid öffnet sich eine weite Synklinale. Das Anterolophid besitzt eine mediale Verbindung zum Metalophid, das vom Protoconid ausgehend, nach kurzem, proversem Verlauf in die Transversalrichtung umbiegt und sich in das Metaconid hinein verlängert. Auch die distale Zahnwand ist ± geradlinig angelegt. Das Entoconid biegt an der Lingualseite nur schwach nach mesial um, so daß die IS eine weite Öffnung nach lingual aufweist. Beide Transversalelemente sind über einen kräftigen, geradlinig diagonal verlaufenden Längsgrat miteinander verbunden. Vom Mesolophid fehlt jede Spur.

Differentialdiagnosen

Rh. latens n. sp. unterscheidet sich von *Rh. hugueneyae* Engesser und *Rh.* (aff.) *hugueneyae* Engesser durch:

- den voll-lophodonten Habitus;
- die plane Kaufläche;
- den fortgeschrittenen Abbau des Mesolophids bei den Mandibularzähnen;
- das generelle Fehlen des Posterolophids bei P_4 und M_2, bzw. das mehrheitliche Fehlen dieses Elements bei den M_1;
- die weit verbreitete Reduktion des lingualen Anterolophid-Abschnitts, bei gleichzeitiger Überbetonung des labialen Anteils (asymmetrisches Anterolophid);
- den quasi-generellen Abbau des Anterolophs bei den P^4;
- den fortgeschritteneren Abbau des Anterolophs bei den M^{1+2}.

Rh. latens n. sp. unterscheidet sich von *Rh. transiens* HUGUENEY durch:
- die höheren L/B-Werte;
- das stärker reduzierte Mesolophid bei P_4, M_1 und M_2;
- das Fehlen der Mesolophid-Entoconid-Verbindung bei den P_4;
- die oft asymmetrische Ausbildung des Anterolophids bei den M_{1+2};
- die Beibehaltung des Mesolophs bei den P^4;
- den fortgeschritteneren Abbau des Längsgrats bei den M^{1+2}.

Das etwas ursprünglichere Stadium in Bezug auf die Ausbildung der AS I bei den M^{1+2} ist nur in der Stichprobe von Egg.-Mh. 1 gegenüber der dortigen *transiens*-Population belegt. In Egg.-Mh. 2 selbst ist die Tendenz undeutlich. Inwieweit dieses Merkmal tatsächlich differentialdiagnostisch relevant ist, wird sich in der Analyse homogener Populationen zeigen müssen.

Rh. latens n. sp. unterscheidet sich von *Rh. schlosseri* DEPÉRET & DOUXAMI durch:
- die höheren L/B-Werte;
- die oft asymmetrische Ausbildung des Anterolophids bei den M_{1+2};
- die Beibehaltung des Mesolophs bei den P^4;

Rh. oscensis ALVAREZ SIERRA ist, abgesehen von den weitaus geringeren L/B-Werten, in allen diagnostisch relevanten Merkmalen evoluierter.

Rhodanomys cf. *oscensis* ALVAREZ SIERRA 1987

Abb. 39d–40b–g

Material:

Jungingen	
BSP 1971 X 23–52	30 Einzelzähne D_4 (1,12x0,73; ca.1,17x0,69); P_4 (0,85x0,80; 0,97x0,89; 1,11x1,06); M_1 (ca.1,14xca.1,27; 1,18x1,18); M_2 (1,10x1,07); M_3 (0,89x1,03; 0,89x0,94; 0,93x0,93); D^4 (0,97x0,92; 0,89x0,89); P^4 (1,04x0,97); M^1 (1,17x1,36; 1,00x1,10; 1,01x1,17; 0,93x1,12); M^3 (0,75x0,87) und 11 Fragmente

Beschreibung

D_4 (n=3). – Mesolophid voll entwickelt (2 Exempl.) oder unterbrochen (Abb. 39d). Metalophid vollständig. Ein Zahn mit kurzem Posterolophid.

P_4 (n=3). – Alle Zähne ohne Mesolophid; Längsgrat entweder durchgehend erhalten (Abb. 39d), oder weitgehend eliminiert (2 Exempl.). Das Schmelzmuster ist bei dem abgebildeten P_4 stärker gegliedert; sonst ist es auf zwei einfache Transversalelemente reduziert. Ein vom hinteren Transversalelement aus nach mesio-lingual zeigender Sporn mag den Rest des Mesolophids darstellen. Ihm entgegengesetzt ist ein weiterer, vom Entoconid nach disto-labial gerichteter Sporn. Das Anterolophid ist bei allen Zähnen weitgehend verschwunden.

M_{1+2} (n=4). – Bauplan der Molaren vergleichsweise ursprünglich. Längsgrat durchgehend erhalten, immer mit kurzem, freistehendem Mesolophid. Anterolophid im lingualen Abschnitt reduziert; Posterolophid fehlt ganz.

M_3 (n=3). – Ein Zahn (Abb. 39d) mit vollständigem Längsgrat und eng an das Entoconid-Hypolophid angebundenem Mesolophid. Das deutlich abgegrenzte Anterolophid unterstreicht darüberhinaus den ursprünglichen Charakter. Die beiden anderen M_3 entsprechen strukturell den Zähnen von Ulm-Westtg. (Abb. 39a).

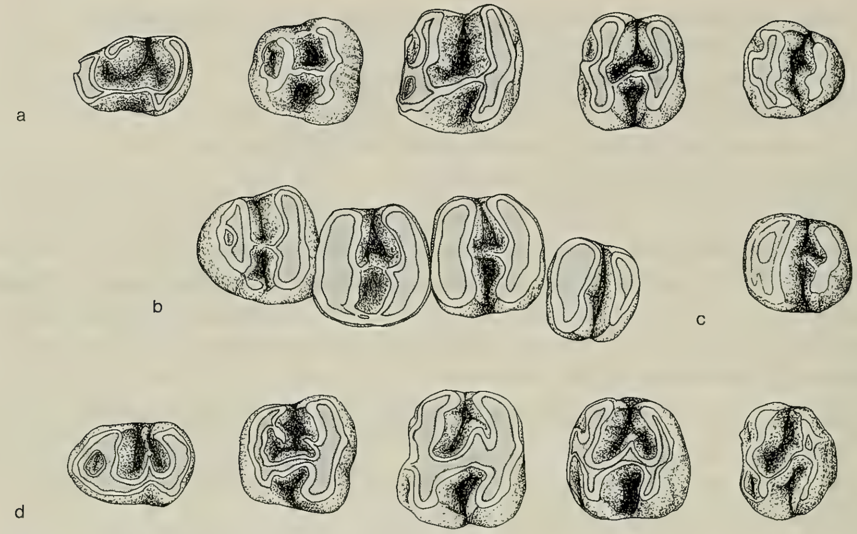


Abb. 39. a: *Ritteneria molinae* Alvarez Sierra
Kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS 44586;
D_4 sin.: 44586/B-1; P_4 sin.: 44586/C-7; M_1 sin.: 44586/E-1; M_2 sin.: 44586/G-1; M_3 sin.: 44586/I-12
b: *Ritteneria* sp. – Haslach;
Mandibula dext. (invers) mit P_4–M_3, SMNS 17569;
c: *Ritteneria* sp. – Haslach;
M_3 sin.: BSP 1881 IX 529;
d: *Rhodanomys* cf. *oscensis* Alvarez Sierra.
Kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Jungingen, BSP 1971 X;
D_4: 1971 X 52 (invers); P_4: 1971 X 53; M_1: 1971 X 43 (invers); M_2: 1971 X 23; M_3: 1971 X 28.

D^4 (n=2). – Längsgrat im mesialen Abschnitt unterbrochen, beim abgebildeten Exemplar mit kurzem Mesoloph. Anteroloph fehlt. Hinteres Transversalelement mit Posteroloph.

P^4 (n=1). – Die tiefe Mittelsynklinale wird von den beiden breiten, halbmondförmigen Transversalelementen eingerahmt. Im hinteren Element ist ein kurzer Posteroloph abgegrenzt. Der Endoloph findet sich weit zur Lingualseite hin versetzt, ist aber durchgehend erhalten. Vom Mesoloph fehlt jede Spur.

M^{1+2} (n=10). – Bandbreite der morphologischen Variabilität sehr groß. Der abgebildete M^1 (BSP 1971 X 24, Abb. 40b) stellt ein progressives Entwicklungsstadium dar, das sich mit wenig Änderung auch bei *Ritteneria molinae* wiederfindet. In der Mehrzahl jedoch liegen sehr ursprüngliche Exemplare (Abb. 40c–f) mit vollständigem Mesoloph und Längsgrat, sowie deutlich abgegrenzter AS I (M^1) vor.

M^3 (n=2). – Beide Zähne mit vollständigem Mesoloph. Bei dem abgebildeten Exemplar (Abb. 40g) sind sogar noch Reste des Anterolophs zu erkennen.

Diskussion

Die wenigen Zahnreste aus Jungingen sind gekennzeichnet durch ein Nebeneinander von progressiven und auffallend konservativen Elementen. Bei ersteren hat die

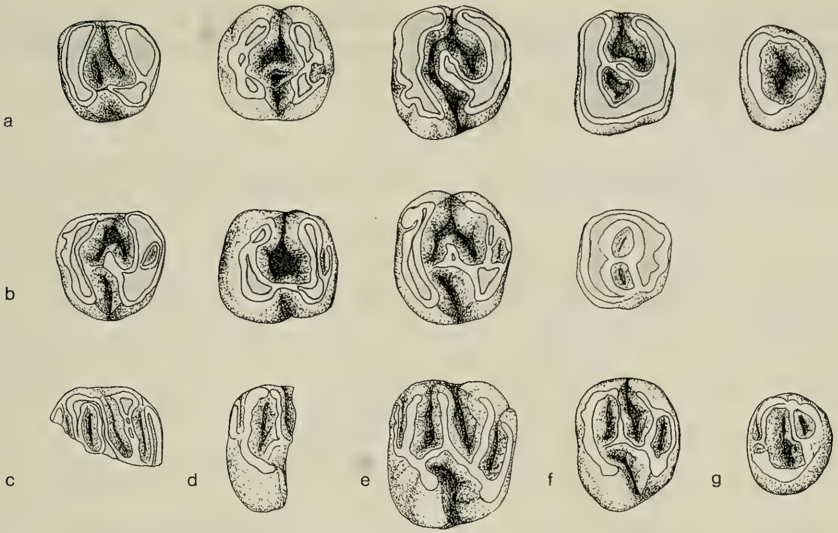


Abb. 40. a: *Ritteneria molinae* ALVAREZ SIERRA
Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS 44586;
D^4 sin.: 44586/N-1; P^4 sin.: 44586/M-1; M^1 sin.: 44586/O-3; M^2 sin.: 44586/Q-1; M^3 sin.: 44586/S-1;
b: *Rhodanomys* cf. *oscensis* ALVAREZ SIERRA.
Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Jungingen, BSP 1971 X (progressive Typen);
D^4 dext.: 1971 X 31 (invers); P^4: 1971 X 38; M^1: 1971 X 26; M^2 sin. (abgerollt): 1971 X 39;
(c)–(g) *Rhodanomys* cf. *oscensis* ALVAREZ SIERRA – Jungingen, BSP 1971 X (konservative Typen);
c: M^1 dext. (invers) 1971 X 34; d: M^1 sin. – Fragment: 1971 X 36; e: M^1 dext. (invers): 1971 X 41; f: M^2 sin.: 1971 X 29; g: M^3 sin.: 1971 X 42.

Vereinfachung des Occlusalmusters einen innerhalb der Gattung *Ritteneria* üblichen Grad erreicht, während letztere zwanglos in oligozäne *Rhodanomys*-Populationen integriert werden könnten. Die Variabilität der phylogenetisch relevanten Merkmale ist derart groß, daß der Gedanke an eine Assoziation zweier unterschiedlich hoch entwickelter Vertreter der *Rhodanomys–Ritteneria*-Gruppe naheliegt. Zudem zeichnet sich auch eine gewisse Größenkorrelation ab, die sich freilich anhand der wenigen Zähne nicht absichern läßt, zumal da die metrische Variabilität insgesamt nicht übermäßig hoch ist.

Das gemeinsame Auftreten beider Gattungen ist bisher allerdings nicht bekannt; sie scheinen sich in ihrer stratigraphischen Reichweite gegenseitig auszuschließen. Darüberhinaus sind Populationen mit sehr breit gestreutem Merkmalsspektrum von ALVAREZ SIERRA (1987) aus Spanien beschrieben worden. Sie umfassen Entwicklungsniveaus, die den Übergang zwischen den Typusarten der Gattungen *Rhodanomys* und *Ritteneria* kennzeichnen und die sich aus dem unterschiedlichen Verhältnis progressiver und konservativer Elemente heraus definieren. In der Gesamtheit überwiegen in Jungingen sicherlich die archaischen Elemente, weshalb hier die Zugehörigkeit zur Gattung *Rhodanomys* favorisiert wird. Auch wenn die strukturelle Bandbreite durch deren finale Form *Rhodanomys oscensis* ALVAREZ SIERRA nicht ganz abgedeckt wird (vollständige Entwicklung der AS I bei den M^1), wird die Ansprache des Junginger Materials als *Rh.* cf. *oscensis* dem geschilderten Sachverhalt vorläufig am ehesten gerecht.

Gattung *Ritteneria* Stehlin & Schaub 1951

Ritteneria sp.

Abb. 39b, c

1884 *Theridomys parvulus* n. sp. – Schlosser (1884: 61–62; Taf. 7(3), Fig. 22).

Material:

Haslach:

BSP 1881 IX 529	M_3 sin. (0,91x0,88) Original zu Schlosser (1884; Taf. 3, Fig. 22)
SMNS 17569b	Mandibula dext. mit P_4–M_3; P_4 (0,99x0,97); M_1 (1,00x1,03); M_2 (0,96x1,02); M_3 (0,89x0,85)

In Haslach war die *Rhodanomys–Ritteneria*-Gruppe bisher nur durch einen isolierten M_3 sin. aus der Sammlung der BSP (Coll. Wetzler) nachgewiesen, der von Schlosser (1884, Taf. 3, Fig. 22) als *Theridomys parvulus* beschrieben und abgebildet wurde.

In der Sammlung des SMNS fand sich ein unvollständig freigelegter Kiefer eines Nagers aus einer späteren Aufsammlung (Coll. Dr. Schwenk 1934). Der vollständig bezahnte Unterkiefer entpuppte sich nach der Präparation als rechte Mandibel eines Vertreters der *Rhodanomys–Ritteneria*-Gruppe. Der Incisiv ist abgebrochen, der Kieferknochen basal und buccal beschädigt. Nach dem Grad der Abkauung handelt es sich um ein adultes bis seniles Individuum. Die Zahnreihe verkörpert ein sehr fortgeschrittenes Entwicklungsstadium innerhalb der *Rhodanomys–Ritteneria*-Reihe.

Beschreibung

Alle Zähne sind ohne Mesolophid. Der Längsgrat ist gerade beim P_4 noch schwach entwickelt. Bei M_1 und M_2 ist er nurmehr ansatzweise erkennbar und beim letzten Molaren fehlt er völlig. Der P_4 zeigt als Besonderheit eine Art „Ectoconulid“, das die Außensynklinale fast vollständig nach labial abdämmt. Es steht in Verbindung mit dem Protoconid und dürfte aus einer Abschnürung dieses Hügels hervorgegangen sein.

Der einzelne M_3 ist seinem Pendant aus der Zahnreihe sehr ähnlich. Das Stück zeigt die für *Ritteneria* typischen hohen, ungegliederten Transversalelemente, die für sich die vordere und hintere Zahnhälfte bilden. Der Längsgrat ist fast völlig reduziert. Weitere Einzelheiten entziehen sich durch die fortgeschrittene Usur der Beobachtung.

Diskussion

Beide Zahnreste gleichen in Größe, Habitus und Struktur den Zähnen von Ulm-Westtg. (vgl. *Ritteneria molinae*) und legen für die Form von Haslach ein ähnlich fortgeschrittenes Entwicklungsstadium nahe. Bezüglich der Entwicklung des Längsgrates haben sie sogar einen Grad erreicht, der zwar auch schon bei R. *molinae* vorkommen kann, bei R. *manca* aber erst zur Regel wird (vgl. Abb. 41). Aufgrund der nur quantitativ durchführbaren Abgrenzung beider Arten, ist eine spezifische Ansprache der Haslacher Form anhand der wenigen Reste nicht möglich.

Ritteneria molinae ALVAREZ SIERRA 1987

Abb. 39a, 40a

Material (Maße s. Tab. 7):

Ulm-Westtangente:

SMNS 44586	285 Einzelzähne
SMNS 44588	Mandibula dext. mit P_4-M_1
SMNS 44589	Mandibular-Fragment dext. ohne Zähne
SMNS 44734	Mandibula sin. et dext. mit I, P_4-M_3 und Teilen des postcranialen Skeletts
SMNS 44735	Mandibula sin. mit I, P_4-M_3
SMNS 44736	zerfallenes Cranium mit Teilen der Maxillar- und Mandibularbezahnung.
SMNS 44790	Mandibula sin. mit I, P_4-M_1, M_3; mit einigen postcranialen Knochenfragmenten assoziiert
SMNS 44805	zerfallenes Cranium; Bezahnung bis auf P^4 fehlt

Beschreibung

Mit der Population von Ulm-Westtg. wird der Übergang von der Gattung *Rhodanomys* zu *Ritteneria* vollzogen. Die Zähne zeichnen sich gegenüber *Rhodanomys* durch geringere Größe und eine weitere Vereinfachung des Schmelzmusters aus. Die Haupthügel und -grate verschmelzen zu zwei ungegliederten Transversalelementen, die den Zähnen ihr typisches Gepräge verleihen. Die IS IV der Mandibularzähne und die AS I der Maxillarzähne fehlen generell. Anterolophid und Posteroloph werden nur noch als oberflächliche Strukturen angelegt, die in einem frühen Usur-Stadium verschwinden. Gleichzeitig läßt sich eine Zunahme der Kronenhöhe feststellen.

Zur detaillierten Beschreibung vgl. ALVAREZ SIERRA 1987.

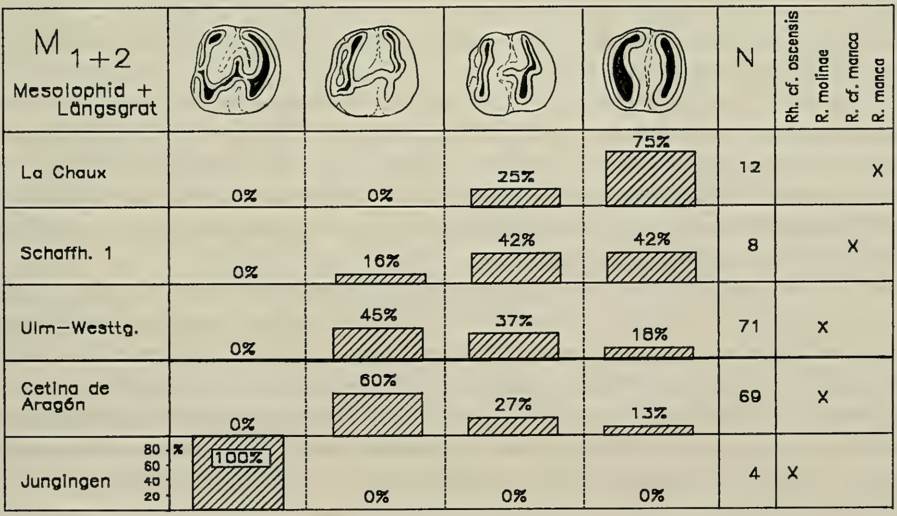


Abb. 41. Quantitative Analyse der Entwicklung von Mesolophid und Längsgrat bei den M_{1+2} verschiedener Formen der *Rhodanomys–Ritteneria*-Reihe.

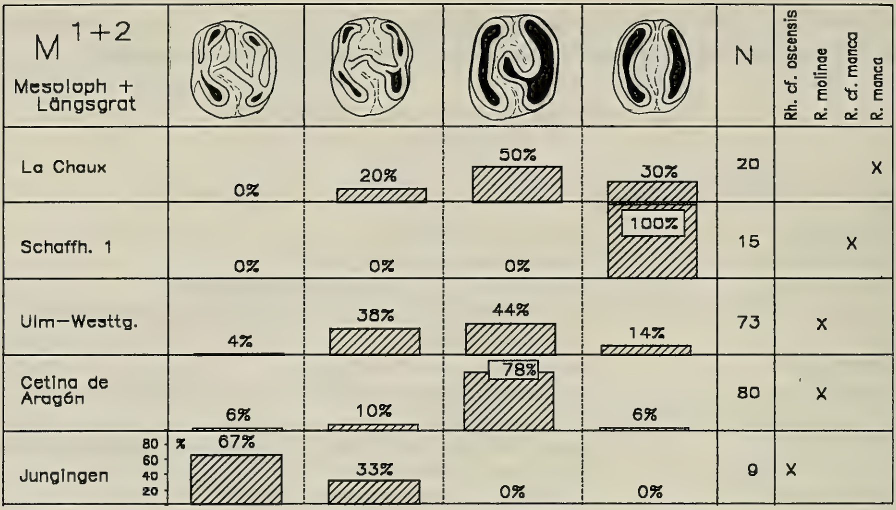


Abb. 42. Quantitative Analyse der Entwicklung von Mesoloph und Längsgrat bei den M^{1+2} verschiedener Formen der *Rhodanomys–Ritteneria*-Reihe.

Diskussion

In der Population von Ulm-Westtg. führt die Vereinfachung des Schmelzmusters zum fast vollständigen Verlust des Mesoloph(ids). Die Longitudinalverbindung bleibt davon weitgehend unberührt, sieht man einmal von den jeweils letzten Molaren ab, die in diesem Aspekt evoluierter sind. Damit hat die Population den Übergang von der Gattung *Rhodanomys* zu *Ritteneria* definitiv überschritten, ist aber gegenüber deren Terminalform *Ritteneria manca* noch klar rückständiger.

Alvarez Sierra (1987) hat für ein vergleichbares Entwicklungsstadium aus Cetina de Aragón die Spezies *Ritteneria molinae* aufgestellt. Im Vergleich der diagnostisch wichtigen Merkmale ergibt sich eine gute Übereinstimmung zwischen Ulm-Westtg. und der Typuspopulation dieser Art. Größere Unterschiede existieren nur im Merkmalsbestand der P^4.

In Cetina de Aragón ist der Mesoloph in dieser Zahnposition nicht mehr existent; der Längsgrat ist mit wenigen Ausnahmen eliminiert. Dies ist in der vorliegenden Population nur bei 21% der P^4 der Fall. In der Mehrzahl weist der Endoloph erst eine beginnende Reduktion auf oder ist sogar durchgehend erhalten. Auch der Mesoloph kann vereinzelt noch nachgewiesen werden und läßt die Zähne von Ulm-Westtg. etwas ursprünglicher erscheinen.

Bei den M^1 und M^2 existieren morphologisch nur graduelle Unterschiede, die diagnostisch nicht ins Gewicht fallen (Abb. 42). Der Mesoloph ist in beiden Populationen bis auf wenige Ausnahmen (< 10%) verschwunden, doch kann er sowohl bei den M^1 als auch bei den M^2 noch auftreten. Der Längsgrat ist in Ulm-Westtg. häufiger noch durchgehend entwickelt; Zähne ohne Längsverbindung sind aber sowohl in Cetina als auch in Ulm-Westtg. in der Minderheit und bleiben dann den M^2 vorbehalten. Bei den M^3 deuten sich diesbezüglich keine Unterschiede an. Ihr Bauplan hat in beiden Populationen ein finales Reduktionsstadium erreicht.

Die Übereinstimmung beider Populationen fällt auch im Vergleich der Mandibular-Bezahnung überzeugend aus (Abb. 41). Das Mesolophid fehlt in beiden Popula-

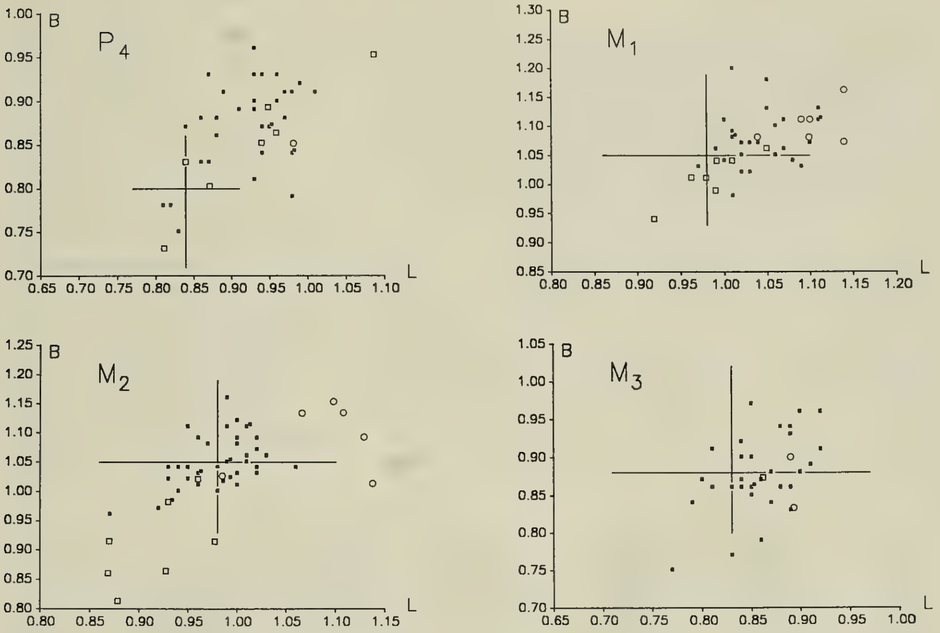


Abb. 43. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener *Ritteneria*-Formen.

Ritteneria molinae A.S.
■ Ulm-Westtg.
—— Variationsbreite Cetina de Aragón *
* Quelle: ALVAREZ SIERRA 1989

Ritteneria (cf.) *manca* S. & S.
○ Schaffhausen 1
□ La Chaux

tionen ohne Ausnahme. Allenfalls in der Entwicklung des Längsgrats existieren geringfügige quantitative Unterschiede. So weist der Längsgrat in Ulm-Westtg. häufiger schon eine Unterbrechung auf, während er in Cetina mehrheitlich noch durchgehend vorliegt. In beiden Stichproben ist er jedoch nur selten völlig reduziert (< 20%). Entsprechend verhält es sich bei den P_4 (o. Abb.).

Metrisch erweist sich die Stichprobe von Ulm-Westtg. als äußerst homogen (Abb. 43, 44). Im Vergleich mit der Typuspopulation von Cetina de Aragón sind mittels der Varianzanalyse keine signifikanten Abweichungen festzustellen. Nur die unteren Praemolaren fallen in Cetina de Aragón im Mittel kleiner aus. In allen anderen Zahnpositionen sind die Verteilungen beider Populationen nahezu deckungsgleich. Nach morphologischen und metrischen Gesichtspunkten steht die spezifische Übereinstimmung damit außer Frage.

Ritteneria molinae ist der progressivste Vertreter der *Rhodanomys–Ritteneria*-Reihe in der süddeutschen Molasse. In der Schweizer Molasse ist die weitere Entwicklung durch *Ritteneria manca* S. & S. in La Chaux belegt. Diese Art ist kleiner und besitzt ein noch stärker reduziertes Schmelzmuster, was nach der quantitativen Analyse (Abb. 41) vor allem in der Mandibular-Bezahnung deutlich zum Tragen kommt.

Aus den Spaltenfaunen der Schwäbisch-Fränkischen Alb (Schaffhausen 1) liegt eine weitere Form vor, die auf einer vergleichbaren Entwicklungsstufe steht, aber

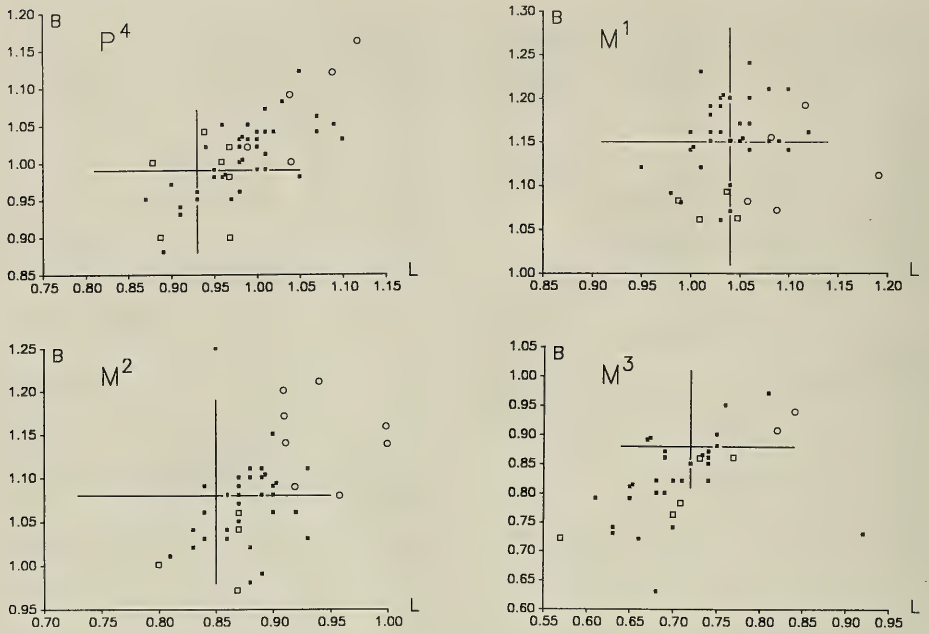


Abb. 44. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener *Ritteneria*-Populationen.

Ritteneria molinae A.S.
■ Ulm-Westtg.
—— Variationsbreite Cetina de Aragón *
* Quelle: ALVAREZ SIERRA 1989

Ritteneria (cf.) *manca* S. & S.
○ Schaffhausen 1
□ La Chaux

deutlich höhere L/B-Werte erreicht als die Zähne von La Chaux (Abb. 43, 44). Diese Population hat zudem einige archaische Züge bewahrt (z. B. AS I bei M^1), die eine vorbehaltlose Zuordnung zu *Ritteneria manca* verbieten. Ihre direkte Ableitung aus den Molasse-Formen heraus ist eher unwahrscheinlich, und es wird deutlich, daß die Vorstellungen von einer linearen Entwicklung, die ausgehend von *Rhodanomys* zu *Ritteneria molinae* und *Ritteneria manca* führt, zu einfach sind.

Gattung *Eomyodon* ENGESSER 1987

Eomyodon mayoi ENGESSER 1990

Abb. 45, 47d–f, 48c–d

partim 1968 *Pseudotheridomys* aff. *parvulus* SCHL. – FAHLBUSCH, S. 229.

Material (Maße s. Tab. 8):

Egg.-Mittelhart 2:	
SMNS 44617	97 einzelne Zähne
Egg.-Erdbeerhecke:	
SMNS 44636	32 einzelne Zähne
Egg.-Mittelhart 1:	
SMNS 44602	56 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 408, 426–466	41 einzelne Zähne
EGMH-1/122–130	9 einzelne Zähne (Coll. WANNEMACHER)

Ehrenstein 4:

BSP 1971 611	Mandibular-Fragment mit P_4-M_2 P_4 (0,89x0,78); M_1 (0,85x0,91); M_2 (0,90x0,93)
BSP 1971 612	Mandibular-Fragment mit I, M_2 (0,81x0,84)
BSP 1971 614	Maxillar-Fragment mit M^2-M^3 M^1 (0,81x0,96); M^2 (0,79x0,96); M^3 (0,59x0,75)
BSP 1971 613, 615, 616	3 einzelne Zähne M_2 (0,81x0,80); M^2 (0,79x0,96; 0,76x0,98)

Vergleichsmaterial:

Eomyodon mayoi ENGESSER – Weißenburg 6; BSP; Originalmaterial zu FAHLBUSCH (1968, 1970)

Eomyodon volkeri ENGESSER und *E. pusillus* (FAHLBUSCH) – Gaimersheim; BSP; Originalmaterial zu FAHLBUSCH (1969, 1970); ENGESSER (1987)

Eomyodon volkeri ENGESSER – Chavannes; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1987)

Eomyodon mayoi ENGESSER – Krumenau/Thur; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1990)

Eomyodon weidmanni ENGESSER – Krumenau/Thur; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1990)

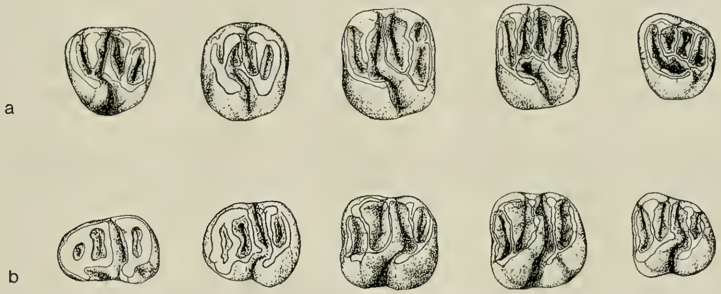


Abb. 45. *Eomyodon mayoi* ENGESSER
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1/Egg.-Mh. 2/Egg.-Erdbh.; D^4 sin.: BSP 1983 XXII 447; P^4 sin.: SMNS 44602/M-1; M^1 sin.: SMNS 44602/O-3; M^2 sin.: SMNS 44617/Q-1; M^3 sin.: SMNS 44617/S-4;
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1/Egg.-Mh. 2/Egg.-Erdbh.; D_4 dext.: SMNS 44636/B-1 (invers); P_4 dext.: SMNS 44602/D-2 (invers); M_1 sin.: SMNS 44602/D-1; M_2 sin.: SMNS 44617/H-4; M_3 dext.: SMNS 44602/I-3 (invers).

Eomyodon kommt in den meisten Fundstellen des Ober-Oligozäns und des Unter-Miozäns zusammen mit *Pseudotheridomys* vor, so auch in den hier bearbeiteten Lokalitäten. Die Zahnreste beider Gattungen zeigen in den hiesigen Faunen eine frappierende Konvergenz bezüglich Größe und Habitus, so daß eine Unterscheidung beider Taxa in einzelnen Zahnpositionen Schwierigkeiten bereitet. Die Differenzierung beider Gattungen wird daher im Rahmen der Beschreibung von *Eomyodon* besonders berücksichtigt und anhand des vorliegenden Materials in Ergänzung zu den bei ENGESSER (1987, 1990) genannten Kriterien weiter ausgearbeitet.

Beschreibung

Vgl. ENGESSER (1990).

Diskussion

Eomyodon läßt innerhalb der Fundstellen-Abfolge Ehr. 4 – Egg.-Mh. 1,2/Egg.-Erdbh. – Weiß. 6 keine analytisch faßbaren morphologischen oder metrischen Veränderungen erkennen. Die Zähne besitzen ein ausgesprochen lophodontes Gepräge, das sich klar von älteren *Eomyodon*-Arten abhebt. Eine Form mit derart lophodontem Charakter ist von Engesser (1990) als *E. mayoi* beschrieben worden. Ein Vergleich mit dem Typusmaterial aus Krumenau/Thur läßt erkennen, daß die spezifischen Merkmale dieser Art in dem Material aus der USM noch konsequenter verwirklicht sind. Zum Beispiel ist das Anterolophid bei den P_4 oder die AS I bei den P^4 in den Stichproben aus Eggingen ausnahmslos vorhanden. Einzig die betont retroverse Stellung des Metalophids, die von Engesser in der Diagnose von *E. mayoi* hervorgehoben wird, läßt sich für das vorliegenden Material nicht bestätigen. Weiß. 6 ist in seinen Merkmalseigenschaften etwas unbeständiger, bleibt jedoch im Rahmen der bei *E. mayoi* dokumentierten Variabilität.

E. mayoi ist etwas kleiner als *E. volkeri* und *E. pusillus*. Die Zähne aus der USM stimmen darin mit dem Material von Krumenau/Thur überein. Quantitative morphologische Vergleiche mit der Typuspopulation sind aufgrund des geringen Stichprobenumfangs problematisch. Engesser (1990) gibt an, daß in Krumenau/Thur der Längsgrat bei 56% der Maxillarzähne unterbrochen ist und damit einer stärkeren Reduktion unterliegt als bei den anderen Formen. An dem besser belegten Material aus der USM wird ersichtlich, daß dieses Merkmal schon innerhalb der Zahnreihe sehr variabel ist. So ist der Längsgrat bei den P^4 und M^3 nur ausnahmsweise einmal reduziert, während er bei mehr als der Hälfte der M^1 fehlt. Bei den M^2 kann der

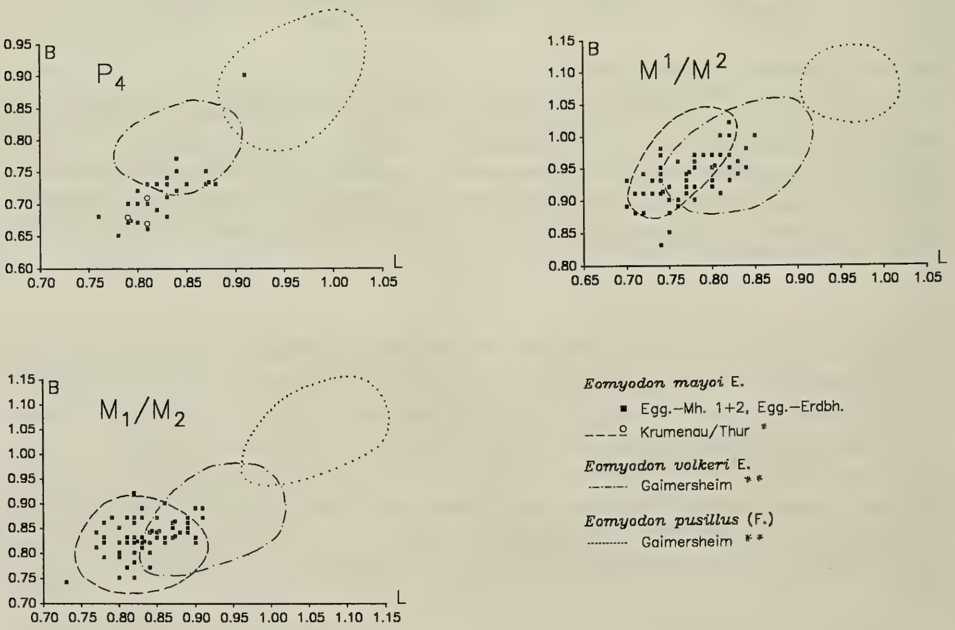


Abb. 46. Längen/Breiten-Diagramme der P_4, M_{1+2} und M^{1+2} verschiedener *Eomyodon*-Formen.
* Quelle: Engesser 1990; ** Quelle: Engesser 1987

Längsgrat gleichfalls schon vollständig verschwunden sein, meist liegt er aber noch als flache Verbindung vor. In der Mandibular-Bezahnung ist die Sachverhalt ähnlich, wenn auch die Unterschiede innerhalb der Zahnreihe nicht ganz so kraß ausfallen. Auf jeden Fall bestätigt sich der diagnostische Wert dieses Merkmals für die Differenzierung gegenüber *E. volkeri/pusillus.*

In den vorliegenden Faunen kann aber die Abgrenzung gegenüber *Pseudotheridomys* problematisch werden. Die differentialdiagnostisch relevanten Kriterien sollen daher an dieser Stelle zusammenfassend dargestellt werden:

Schmelzmuster der Mandibular-Bezahnung:

Nach Engesser (1987) dient der Verlauf des Hypolophids als wichtigstes Kriterium zur Differenzierung beider Gattungen. Sein diagnostischer Wert läßt sich an dem umfangreichen Material aus der USM bestätigen. In entsprechender Weise ist das Mesolophid bei *Eomyodon* eher retrovers orientiert, während es bei *Pseudotheridomys* provers oder etwas nach vorn konkav verläuft. Bei den Praemolaren zeigt das Metalophid dann oft eine mediane Einstülpung nach distal, was bei *Eomyodon* nie in dem Ausmaß vorkommt. Weitere Unterschiede bestehen im Fehlen akzessorischer Grate bei *Eomyodon.* Sie gehen allerdings auch bei jüngeren *Pseudotheridomys*-Formen im Laufe der Entwicklung verloren. Eine Entscheidungshilfe bietet die Stellung des Protoconid-Hinterarms und sein Ansatz am Protoconid. Er erfolgt bei *Eomyodon* meist weiter nach lingual versetzt als bei *Pseudotheridomys.*

Schmelzmuster der Maxillar-Bezahnung:

Im vorliegenden Material ist die Abgrenzung beider Taxa anhand der Länge und Ausbildung der AS I allein nicht möglich. Meist erlauben dann die Unterschiede in der Zahnform eine verläßliche Trennung. Die Form der Labialseite stellt in der Tat ein brauchbares Kriterium zur Differenzierung der oberen Molaren beider Gattungen dar. Bei *Eomyodon* ist die Labialseite in den allermeisten Fällen nach außen konvex oder geradlinig, seltener schwach konkav. Die Labialseite der Molaren von *Pseudotheridomys* weisen dagegen durch die Hervorhebung der Labialhügel eine deutliche Eindellung auf, eine Erscheinung, die bei den M^1 besonders deutlich ausge-

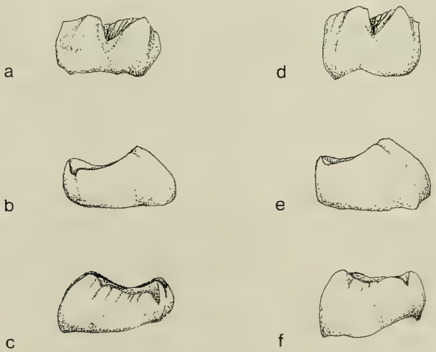


Abb. 47. (a)–(c) *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* Lavocat
M^1 sin. – Egg.-Mh. 2, SMNS 44616/O-2; a: von lingual, b: von mesial, c: von distal;
(d)–(f) *Eomyodon mayoi* Engesser
M^1 sin. – Egg.-Mh. 1, SMNS 44602/O-3; d: von lingual, e: von mesial, f: von distal.

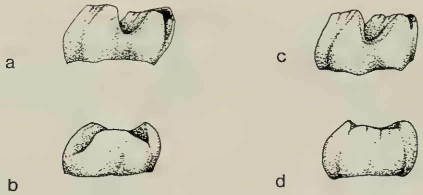


Abb. 48. (a)–(b) *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* Lavocat
M_2 dext. – Egg.-Mh. 2, SMNS 44616/H-1; a: von labial, b: von mesial;
(c)–(d) *Eomyodon mayoi* Engesser
M_2 dext. – Egg.-Mh. 2, SMNS 44617/H-4; c: von labial, d: von mesial.

prägt ist. Untergeordnet ist die Länge der AS II und III diagnostisch verwendbar. Bei *Eomyodon* bleiben diese durch den weiter labial gelegenen Endoloph deutlich kürzer als die AS IV. Bei *Pseudotheridomys* ist vor allem die AS III kaum kürzer als die AS IV.

Kronenhöhe und Lophodontie (Abb. 47, 48):
Eomyodon ist in den vorliegenden Faunen etwas hypsodonter als Pseudotheridomys. Die Unterschiede sind ohne adäquates Material sicherlich schwer zu erkennen und treten nur im Vergleich juveniler Zähne deutlicher hervor. *Eomyodon* zeichnet sich zudem durch einen stärker lophodonter Habitus aus, der sich vor allem in der besseren Entwicklung des Anterolophids bemerkbar macht. Bei *Eomyodon* erstreckt sich dieses Element über die gesamte Vorderseite der Zähne; die IS wird nach außen abgedämmt. Bei *Ps.* (aff.) *schaubi* taucht das Anterolophid nach beiden Seiten ab und ist immer durch den Einschnitt der IS I von den mesialen Hügeln abgesetzt. In gleicher Weise sind die peripheren Schmelzleisten der Maxillar-Molaren bei *Eomyodon* weniger stark von den Labialhügeln abgesetzt. Allerdings weist *Pseudotheridomys* bei jüngeren Formen vergleichbare Entwicklungstendenzen auf, so daß sich die Unterschiede ausgleichen bzw. sogar ins Gegenteil umkehren.

Gattung *Pseudotheridomys* Schlosser 1926

Pseudotheridomys aff. *schaubi* (Lavocat 1951)

Abb. 47a–c; 48a–b; 49, 50; Taf. 8, Fig. 3–4

Material (Maße s. Tab. 9):

Eggingen-Mittelhart 2:	
SMNS 44616	50 einzelne Zähne
Eggingen-Erdbeerhecke:	
SMNS 44635	55 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 1:	
SMNS 44363	38 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 404–407, 409–425	21 einzelne Zähne
EGMH-1/131–135	5 einzelne Zähne (Coll. Wannemacher)
Ehrenstein 4:	
BSP 1971 XXV 610	M^1 sin. (0,95x1,02)

Vergleichsmaterial:
Pseudotheridomys schaubi Lavocat – Cournon (Abguß); NHMB; Originalmaterial zu Lavocat (1952); Brunet et al. (1981)

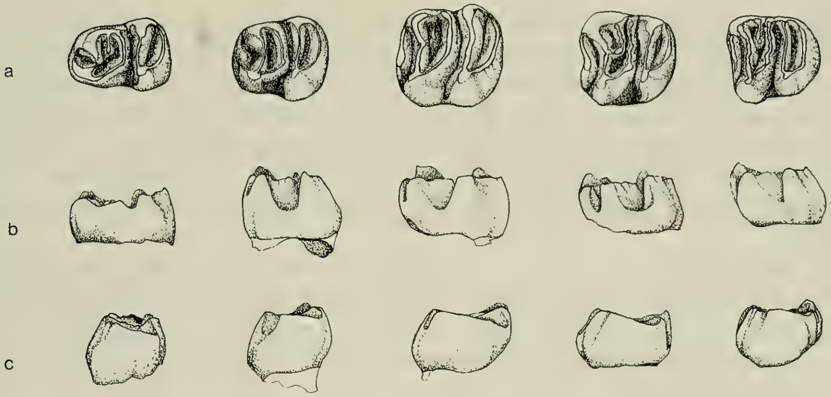


Abb. 49. *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* LAVOCAT
Kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1/Egg.-Mh. 2/Egg.-Erdbh.;
D_4 sin.: BSP 1983 XXII 404; P_4 sin.: SMNS 44616/C-2; M_1 sin.: SMNS 44363/G-4; M_2 sin.: SMNS 44363/E-1; M_3 sin.: SMNS 44363/I-4;
a: von occlusal, b: von labial, c: von distal.

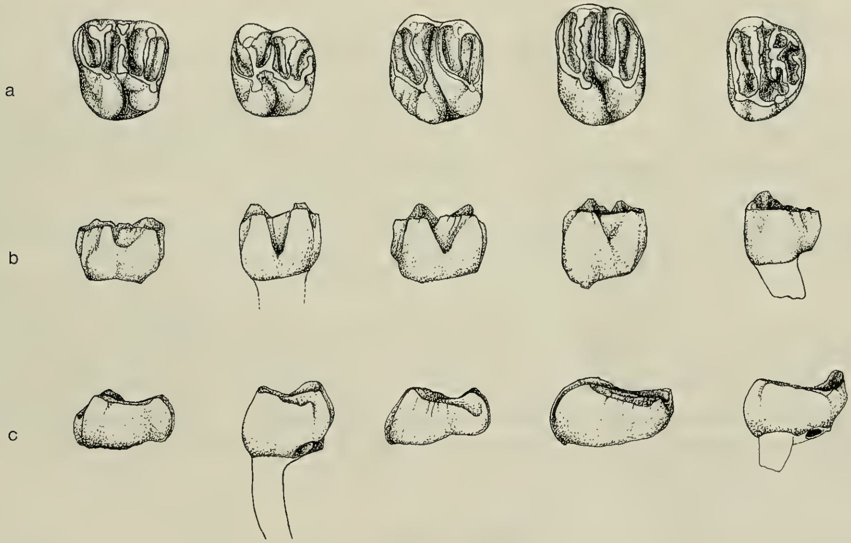


Abb. 50. *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* LAVOCAT
Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1/Egg.-Mh. 2/Egg.-Erdbh.;
D^4 sin.: BSP 1983 XXII 413; P^4 sin.: SMNS 44363/M-1; M^1 sin.: SMNS 44363/O-1; M^2 dext.: SMNS 44363/R-1 (invers); M^3 sin.: SMNS 44363/S-1;
a: von occlusal, b: von lingual, c: von distal.

Beschreibung

Soweit die quantitative Merkmalsanalyse eine Aussage zuläßt, ist das Material dieser vier Fundstellen identisch. Nennenswerte quantitative Merkmalsverschiebungen lassen sich nicht feststellen. Die metrische Variabilität verläuft in engen

Grenzen. Nur hinsichtlich der Größe der P_4 ist zwischen den Stichproben von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. eine höhere Streuung zu beobachten. Einige Praemolaren der zuletzt genannten Lokalität sind relativ groß, zeigen aber morphologisch keinerlei Abweichung. In allen anderen Zahnpositionen ist die Streuung gering, und das Material ist in seiner Gesamtheit homogen. In der Spaltenfauna von Ehr. 4 ist *Pseudotheridomys* nur durch einen einzelnen M^1 belegt. Er stimmt in Größe und Morphologie mit den Egginger Zähnen überein und wird ebenfalls *Ps.* aff. *schaubi* zugeordnet.

Auf die Ähnlichkeit von *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* mit *Eomyodon mayoi* wurde bereits hingewiesen (vgl. bei *E. mayoi*). Zur Beschreibung des allgemeinen Bauplans wird auf die Ausführungen zu *Pseudotheridomys parvulus* Schl. verwiesen. Dort werden auch die Beziehungen zu den entwicklungsgeschichtlich jüngeren Formen diskutiert.

Pseudotheridomys aff. *schaubi* ist gekennzeichnet durch:
- brachyodonte Zähne;
- eine stark konkave Kaufläche;
- einen vorherrschend lophodonten Habitus, bei dem die Coni(de) aber akzentuiert bleiben;
- 5 ± transversal verlaufende Grate;
- lange Synklinalen;
- eine oberflächliche, perlschnurartige Skulpturierung der Schmelzleisten.

Mandibular-Bezahnung. – Anterolophid unvollständig; generell ohne Verbindung zum Protoconid; IS I steht nach labial offen. Meist auch Kontakt zum Metaconid nur lose. Mediane Longitudinal-Verbindung zum Metalophid sehr selten. Fast alle Zähne mit akzessorischem Grat variabler Form und Länge in der IS II. Mesolophid meist lang, endet aber auch bei den Molaren gelegentlich vor dem Lingualrand. LG fehlt häufig ganz bzw. bleibt mehrheitlich unscheinbar.

Maxillar-Bezahnung. – Mesoloph der Molaren immer lang; endet bei D^4/P^4 häufiger etwas vor dem Labialrand oder ist manchmal unterbrochen. Protoloph oft mit unregelmäßig geschwungenem Verlauf. IS vielfach mit starker Inklination nach mesial. Metaloph gewöhnlich geradlinig transversal. Anteroloph und Posteroloph nach labial abtauchend; von den Außenhügeln abgesetzt. LG bei der Mehrzahl der M^{1+2} schwach ausgeprägt und im mesialen Abschnitt unterbrochen; bei P^4 ist er mehrheitlich durchgehend entwickelt.

Diskussion

Die Fundstellen um Eggingen haben ein vergleichsweise umfangreiches Material dieses kleinen Eomyiden erbracht. *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* L. weist noch große Ähnlichkeit mit *Ps. schaubi* L. aus der Typus-Lokalität Cournon bzw. der vergleichbaren Fauna von Cournon-Les Souméroux auf. Die morphologischen Unterschiede beschränken sich auf eine gewisse Vereinfachung und Straffung des Occlusalmusters, die sich kaum anhand konkreter Merkmale festlegen läßt. Die metrischen Unterschiede fallen dagegen stärker ins Gewicht. Die jeweils letzten Molaren von *Ps.* aff. *schaubi* sind deutlich kleiner als die entsprechenden Zähne von Cournon. Sämtliche anderen Zahnpositionen zeigen gleichfalls etwas geringere Maße.

Reste von *Pseudotheridomys* sind in den Faunen-Assoziationen des Ober-Oligozän selten. *Ps. schaubi* selbst ist in seiner morphologischen und metrischen Variabilität bisher so gut wie unbekannt, was detaillierte Vergleiche mit dem vorliegenden Material problematisch macht und im Moment keine fundierte Differentialdiagnose erlaubt.

Pseudotheridomys parvulus (SCHLOSSER 1884)

Abb. 51, 52, 55b, f; Taf. 8, Fig. 1–2

Material (Maße s. Tab. 10):

Haslach:	
Lectotypus (designiert von FAHLBUSCH 1968):	
BSP 1981 IX 79	Mandibular-Fragment sin. mit I, P_4–M_1
Paratypen:	
BSP 1981 IX 526	Mandibular-Fragment dext. mit I, M_2–M_3*)
BSP 1881 IX 527	M_{1+2} sin.
BSP 1881 IX 528	P_4 sin.
non BSP 1881 IX 529	M_3 sin.*)
Jungingen:	
BSP 1971 X 53 – 134	81 einzelne Zähne
BSP 1971 X 135	Maxilla sin. mit P^4–M^3 z.T. Originalmaterial zu FAHLBUSCH (1983)
Ulm-Westtangente:	
SMNS 44540	Schädel und Mandibel mit vollständiger Bezahnung
SMNS 44547	Schädel-Fragment mit I, P^4–M^3 dext.
SMNS 44537	Palatinum m. P^4–M^1 dext. u. P^4–M^3 sin.
SMNS 44541	Maxillar-Fragment sin. m. P^4–M^2
SMNS 44538–44539, 44542–44546, 44548–44555, 44782–44783	17 Mandibulae und Mandibular-Fragmente mit ± vollständiger Bezahnung
SMNS 44556–44564	2424 Einzelzähne (Auswahl)
Ulm-Westt./3	Mandibular-Fragment dext. mit P_4–M_3 (Coll. WANNEMACHER)

Vergleichsmaterial:

Ps. bernensis ENGESSER – Seliggraben; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1990)
Ps. bernensis ENGESSER – Weißenburg 6; BSP 1961 XII; Originalmaterial zu FAHLBUSCH (1968); s. a. ENGESSER (1990: 87)
Ps. aff. parvulus (SCHL.) – Schaffhausen 1; BSP 1964 XXI; Originalmaterial zu FAHLBUSCH (1983), bei ALVAREZ SIERRA (1987: 90, 93) in der Synonymie zu *Ps. lacombai* aufgeführt
Ps. aff. *lacombai* A.S. – La Chaux; NHMB; Originalmaterial zu STEHLIN & SCHAUB (1951); ENGESSER (1990)

Pseudotheridomys parvulus ist in der Typuslokalität Haslach selbst nur mit wenigen Unterkiefer-Zähnen belegt. Die Maxillar-Bezahnung ist von dort überhaupt nicht bekannt bzw. verloren gegangen. Die Definition der Art war daher lange Zeit sehr vage gefaßt, was in der Folgezeit dazu führte, daß *Pseudotheridomys*-Populationen unterschiedlichster Entwicklungshöhe unter jenem Taxon rubriziert wurden.

Erst FAHLBUSCH (1983) konnte in einer vorläufigen Bekanntmachung der Junginger Population die Art besser abgrenzen. Inzwischen liegt aus dieser Fundstelle

---

*) Die beiden etwas dislozierten Zähne dieser Mandibel wurden von FAHLBUSCH (1968: 223) als M_1 und M_2 interpretiert. Wahrscheinlicher handelt es sich aber um die beiden letzten Molaren. Der ebenfalls in dieser Arbeit aufgeführte M_3 sin. (BSP 1881 IX 529) gehört nicht zu *Pseudotheridomys parvulus*, sondern zu einem Vertreter der *Rhodanomys–Ritteneria*-Gruppe (vgl. S. 70).

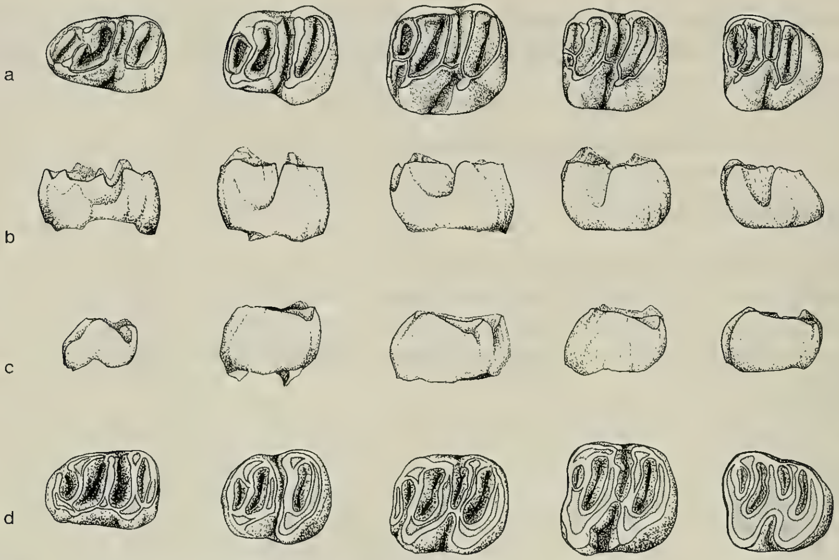


Abb. 51. *Pseudotheridomys parvulus* (SCHLOSSER)
(a)–(c) kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
D_4 dext.: 44556/B-3 (invers); P_4 sin.: 44559/A-16; M_1 sin.: 44557/C-13; M_2 sin.: 44558/A-8; M_3 sin.: 44560/D-6
a: occlusal, b: von labial, c: von distal;
d: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Jungingen, BSP 1971 X;
D_4 dext.: 1971 X 99 (invers); P_4 dext.: 1971 X 98 (invers); M_1 sin.: 1971 X 76; M_2 sin.: 1971 X 79; M_3 sin.: 1971 X 55 (invers).

etwas umfangreicheres Material vor, das hier mit berücksichtigt wird. Doch erst die Population von Ulm-Westtg. erlaubt jetzt erstmals eine exakte Darstellung der metrischen und morphologischen Variabilität der Spezies und macht eine Neufassung der Diagnose notwendig.

Neufassung der Diagnose. – Mittelgroße, relativ hochkronige Art der Gattung *Pseudotheridomys.* Kaufläche schwach konkav. Habitus vorherrschend lophodont.

Occlusalmuster immer mit fünf transversal verlaufenden Graten. Dazwischen liegende Synklinalen lang und tief. Schmelzleisten ohne perlschnurartige Einschnürungen. Anteil der Mandibular-Molaren mit akzessorischem Grat in der Innensynklinale II $< 20\%$. Anterolophid bei M_1 vollständig, mit Verbindung zum Metaconid und/oder über einen medianen Longitudinal-Grat zum Metalophid. Labialer Anterolophid-Abschnitt bei einem Teil der M_2 und bei der Mehrzahl der M_3 reduziert. Längsgrat i. d. R. vorhanden, bleibt aber schwach.

Maxillar-Bezahnung immer mit langem Mesoloph. Anteroloph und Posteroloph labial mit Verbindung zu den Außenhügeln. Längsgrat schwach entwickelt, fehlt aber nur ausnahmsweise (bei M^2 häufiger als bei M^1).

Differentialdiagnosen

Ps. parvulus (SCHLOSSER) unterscheidet sich von *Ps. schaubi* LAVOCAT 1952 resp. *Ps.* aff. *schaubi* aus den basalen Ulmer Schichten und *Ps. rolfoi* ENGESSER 1990 durch:

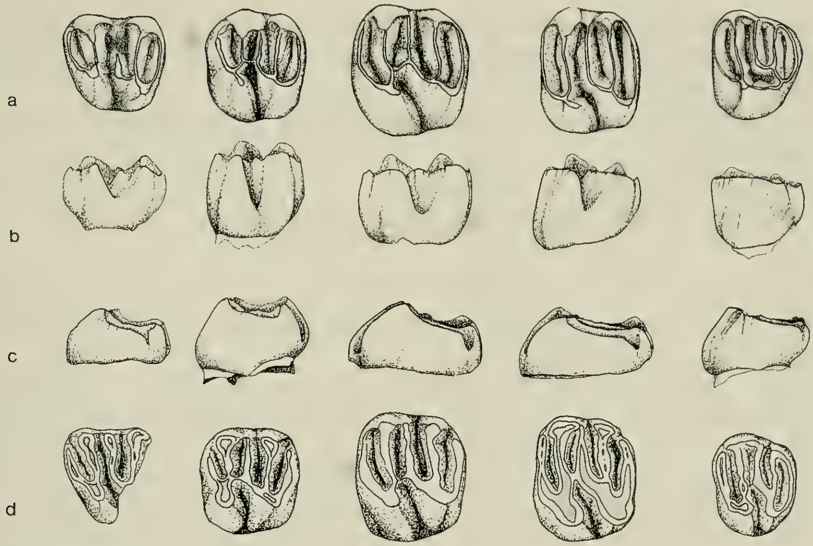


Abb. 52. *Pseudotheridomys parvulus* (Schlosser)
(a)–(c) kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
D^4 sin.: 44556/M-2; P^4 sin.: 44561/B-14; M^1 sin.: 44562/A-9; M^2 sin.: 44563/B-6; M^3 sin.: 44564/C-7;
a: von occlusal, b: von lingual, c: von distal;
d: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Jungingen, BSP 1971 X;
D^4 sin.: 1971 X 101; P^4 dext.: 1971 X 105 (invers); M^1 sin.: 1971 X 113; M^2 sin.: 1971 X 125; M^3 dext.: 1971 X 133 (invers).

- die größere Hypsodontie;
- die nur schwach konkave Kaufläche;
- die fehlenden Einschnürungen der Schmelzgrate;
- den weitgehenden Abbau des akzessorischen Grates bei P_4–M_3;
- die Ausbildung des Anterolophids (s. u.).

Die Zähne von *Ps.* (aff.) *schaubi* sind zudem deutlich kleiner, *Ps. rolfoi* ist viel größer.

Ps. parvulus (Schlosser) unterscheidet sich von *Ps. bernensis* Engesser 1990 durch:

- die etwas höheren L/B-Werte;
- den geringeren Anteil der Mandibular-Zähne mit akzessorischem Grat zwischen Metalophid und Mesolophid (etwa 50% bei *Ps. bernensis*);
- die teilweise Reduktion des labialen Anterolophid-Abschnitts bei den M_2–M_3.

Ps. parvulus (Schlosser) unterscheidet sich von *Ps. lacombai* Alvarez Sierra 1987 bzw. *Ps.* aff. *lacombai* A.S. von Schaffhausen durch:

- die geringere Kronenhöhe;
- den unvollständiger entwickelten Längsgrat in der Mandibular- und Maxillar-Bezahnung;
- den vollständiger entwickelten labialen Anterolophid-Abschnitt insbesondere bei den M_1;

- einen geringen Anteil von Mandibular-Zähnen mit akzessorischem Grat zwischen Metalophid und Mesolophid;
- den generell langen Mesoloph bei P^4–M^3.

Ps. parvulus (SCHLOSSER) unterscheidet sich von *Ps. fejfari* ALVAREZ SIERRA & DAAMS 1987 durch:

- die durchgehend niedrigeren L/B-Werte;
- die in Relation zu den Molaren kleineren Praemolaren.

Beschreibung

Zur allgemeinen Beschreibung der Zahnmorphologie dieser Art vgl. FAHLBUSCH (1969, 1983); HUGUENEY (1987).

Metrische Analyse (Abb. 53, 54 und Anhang Abb. XII–XIII). – Die Histogramme der Stichproben von Ulm-Westtg. beschreiben eingipfelige, symmetrische Verteilungen; Mittelwert und Median liegen immer innerhalb der modalen Klasse. Die Streuung bewegt sich in engen Grenzen, auch wenn die Variationsbreite recht hoch sein kann. Die Kurven gehorchen in fast idealer Weise den Gesetzmäßigkeiten einer hypothetischen Normalverteilung, wie sie für homogene Populationen vorausgesetzt wird. Auch die Zähne aus Haslach und Jungingen liegen mit wenigen Ausnahmen innerhalb der Verteilung der Population von Ulm-Westtg.

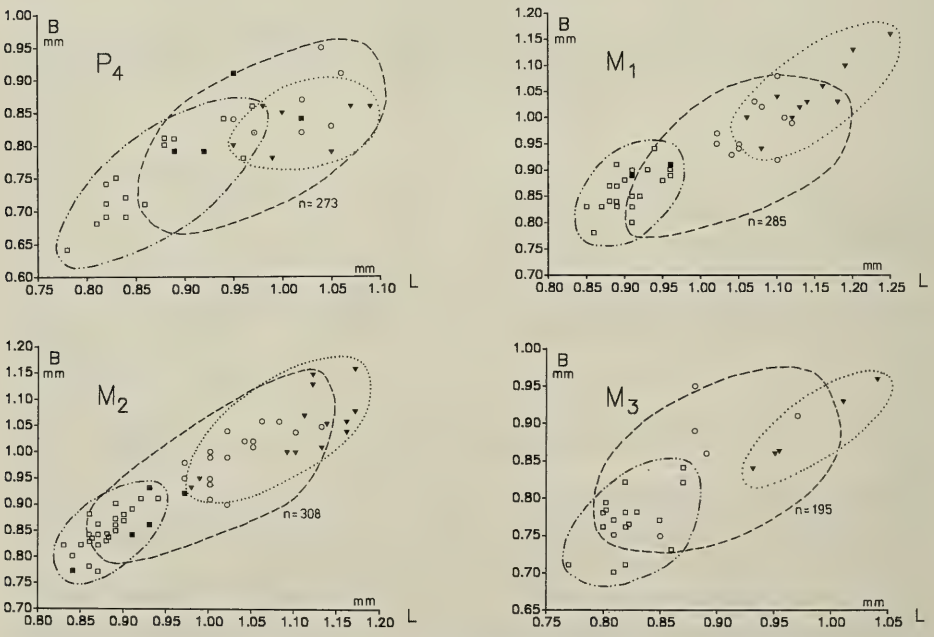


Abb. 53. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener *Pseudotheridomys*-Formen.

—··—/□ *Ps.* aff. *schaubi* – Egg.-Mh.1/Egg.-Mh.2/Egg.-Erdbh.
■ *P. bernensis* – Weißenburg 6
------ *Ps. parvulus* – Ulm-Westtg.
○ *Ps. parvulus* – Jungingen
······/▼ *Ps.* aff. *lacombai* – Schaffhausen 1.

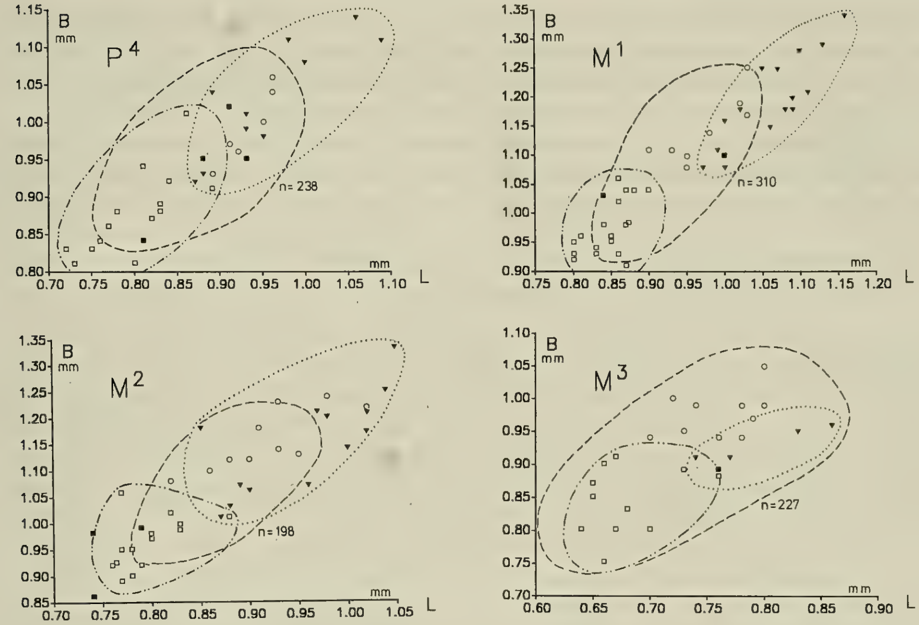


Abb. 54. Verteilung der Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener *Pseudotheridomys*-Formen.

—··—/□ *Ps.* aff. *schaubi* – Egg.-Mh.1/Egg.-Mh.2/Egg.-Erdbh.
■ *Ps. bernensis* – Weißenburg 6
------ *Ps. parvulus* – Ulm-Westtg.
○ *Ps. parvulus* – Jungingen
······/▼ *Ps.* aff. *lacombai* – Schaffhausen 1.

Morphologische Analyse (Abb. 57, 58). – *Pseudotheridomys* steht in Jung. und Ulm-Westtg. auf gleicher Entwicklungsstufe. Die quantitative Merkmalsanalyse ergibt keine signifikante Abweichung, was beweist, daß die Linie in dem Zeitraum, der von beiden Faunen abgesteckt wird, nur unmerklich evoluiert. Dieser Sachverhalt ist entscheidend für die These, daß in der geographisch nur wenig entfernt gelegenen Typus-Lokalität Haslach ein identisches Entwicklungsstadium repräsentiert ist. Denn Haslach kann aus faunistischen und geologischen Überlegungen heraus weder älter als Jung., noch jünger als Ulm-Westtg. sein. Demzufolge ist die auf dem Material dieser beiden Lokalitäten basierende Neufassung der Diagnose von *Ps. parvulus* SCHL. statthaft.

Der metrische und morphologische Vergleich untermauert diese Annahme. Die strukturelle Bandbreite des Typusmaterials wird durch die Variabilität in den Populationen von Jung. und Ulm-Westtg. voll abgesteckt. Das bezieht sich insbesondere auch auf die Existenz eines akzessorischen Grates in der IS II, der am Lectotypus selbst wohl beim P_4, als auch beim M_1 noch nachweisbar ist. Wie die quantitative Analyse zeigt, kommt dieser Grat in Jung. und Ulm-Westtg. durchaus noch vor, stellt aber die Ausnahme dar, so daß der Lectotypus von *Ps. parvulus* eher untypisch für die Art ist.

Auch in der Ausbildung der vorderen Zahnhälfte des P_4 trägt der Lectotypus archaische Züge. Die tiefe mediane Einstülpung der IS I und die damit verbundene

Unterbrechung des Anterolophids ist bei *Ps.* aff. *schaubi* noch häufig ausgeprägt, läßt sich aber in den Stichproben aus Jung. und Ulm-Westtg. kaum noch beobachten. Dort bildet das Anterolophid in der Regel eine geschlossene vordere Zahnwand. Das Metalophid ist nur noch schwach gewinkelt oder geradlinig.

Demgegenüber sind die Paratypen aus Haslach für die Art *Ps. parvulus* typisch. Sie entsprechen mit ihrem modernen Gepräge bis ins Detail dem Modaltypus von M_2 und M_3 aus Jung. und Ulm-Westtg.

Diskussion

Ps. aff. *schaubi* und *Ps. parvulus* stecken den Rahmen der in der USM dokumentierten Entwicklung dieser Linie ab. Die Population aus Weißenburg 6 (Weiß. 6) bietet sich als Übergangsstadium an. Ihre intermediären Eigenschaften definieren sie als spezifisch eigenständige Entwicklungsphase, die von ENGESSER (1990) als neue Art beschrieben wurde (*Ps. bernensis*). Diese Spezies ist im Bereich der USM selbst bisher nicht sicher nachgewiesen, liegt aber aller Voraussicht nach in den Faunen der MN 1-Zone vor (Allmendingen, Lautern 2).

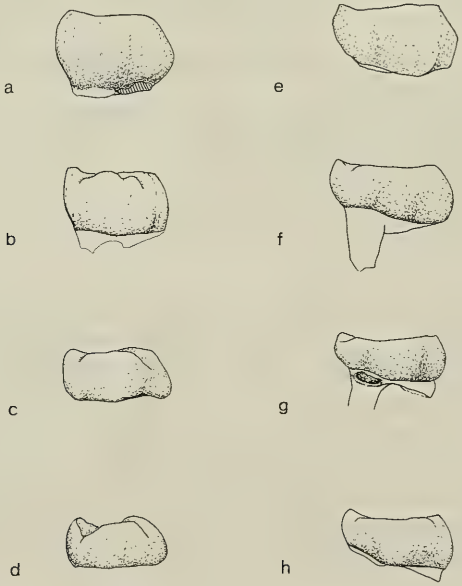


Abb. 55. Entwicklung von Hypsodontie und Konkavität bei verschiedenen *Pseudotheridomys*-Formen.
(a)–(d) M_2 von mesial – juvenile Exemplare.
a: *Ps.* aff. *lacombai* – Schaffhausen 1, BSP 1964 XXI 71;
b: *Ps. parvulus* – Ulm-Westtg., SMNS 44558/A-12;
c: *Ps. bernensis* – Weißenburg 6, BSP 1961 XII 334 (invers);
d: *Ps.* aff. *schaubi* – Egg.-Mh. 2, SMNS 44616/H-1.
(e)–(h) M^2 von mesial – adulte Exemplare.
e: *Ps.* aff. *lacombai* – Schaffhausen 1, BSP 1964 XXI 67 (invers).
f: *Ps. parvulus* – Ulm-Westtg., SMNS 44563/D-20;
g: *Ps. bernensis* – Weißenburg 6, BSP 1961 XII 318;
h: *Ps.* aff. *schaubi* – Egg.-Mh. 1, BSP 1983 XXII 421 (invers);

Die Linie *Ps.* (aff.) *schaubi–Ps. bernensis–Ps. parvulus* findet im süddeutschen Raum mit *Ps.* aff. *lacombai* eine direkte Fortsetzung. Mit dieser Entwicklungsreihe sind die folgenden zahnmorphologischen Veränderungen verbunden:

Kronenhöhe (Abb. 55), Kaufläche, Habitus. – Handelt es sich bei *Ps.* aff. *schaubi* um ausgesprochen brachyodonte Zähne, so läßt sich schon in der Fauna von Weiß. 6 eine leichte Zunahme der Kronenhöhe feststellen. In den *parvulus*-Populationen von Jung. und Ulm-Westtg. setzt sich dieser Trend fort und erreicht in Schaffhausen sein terminales Stadium, das auch von den Vertretern der Gattung *Ligerimys* kaum mehr übertroffen wird. *Ps.* aff. *schaubi* ist vorherrschend bunodont geprägt. Die Kaufläche bleibt auch nach längerer Funktion konkav. In dieser Hinsicht sind zwischen Eggingen und Weiß. 6 kaum Unterschiede zu beobachten, wohl aber gegenüber *Ps. parvulus*. In dem Material von Jung. und Ulm-Westtg. besitzen nur juvenile Zähne eine sichtbar konkave Kaufläche, die aber mit beginnender Funktion rasch verflacht und nahezu plan wird.

Anterolophid. – Die Entwicklung des Anterolophids ist individuell wie auch innerhalb der Zahnreihe sehr veränderlich und merkmalsanalytisch schwer zu klassifizieren. Bei *Ps. parvulus* besteht die Tendenz, das Anterolophid den Hauptgraten anzugleichen. Zudem bildet sich bei den Molaren eine mediane Longitudinal-Verbindung zum Metalophid aus, die bei *Ps.* aff. *schaubi* nur untergeordnet auftritt, bei *Ps. parvulus* aber die Regel ist. Bei den Praemolaren geht die lophodonte Ausbildung des Anterolophids darüberhinaus mit einer Verbreiterung der vorderen Zahnhälfte einher. Bei den P_4 von *Ps.* aff. *schaubi* ist das Vordercingulum meist nur im Ansatz entwickelt. Die Zahn-Vorderwand ist immer unterbrochen; oft entsteht eine nach mesial offene, durch das stark abgewinkelte Metalophid weit nach distal eingestülpte Mediansynklinale.

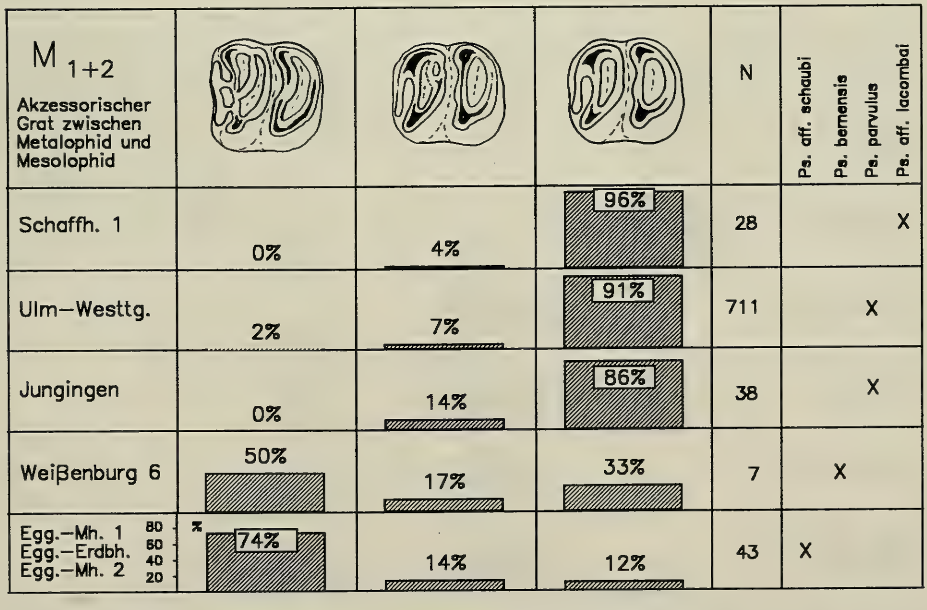


Abb. 56. Prozentuale Häufigkeit des Zusatzgrates zwischen Metalophid und Mesolophid bei den M_{1+2} verschiedener *Pseudotheridomys*-Formen.

Bei *Ps. parvulus* ist diese Art der Ausbildung nur noch selten anzutreffen (s. aber Lectotypus!). Das Anterolophid bildet gewöhnlich eine geschlossene vordere Zahnwand und bleibt dabei meist nur vom Metaconid noch etwas abgesetzt. Untergeordnet existiert schon wie bei den Molaren eine longitudinale Medianverbindung zum Metalophid. Letztere ist stärker nach der Transversalachse gestreckt. Gleichzeitig jedoch beginnt bei *Ps. parvulus* die Reduktion des labialen Anterolophid-Abschnitts, die insbesondere die M_2 und mehr noch die M_3 erfaßt. Die M_1 sind davon kaum betroffen. Dies geschieht erst bei *Ps.* aff. *lacombai* aus Schaffhausen 1. Dort ist der Abbau des Anterolophids insgesamt deutlich weiter fortgeschritten.

Zusatzgrat zwischen Meta- und Mesolophid (Abb. 56). – Die wohl auffälligste Veränderung besteht im fast vollständigen Abbau des akzessorischen Grates in der IS II. Wie die quantitative Analyse zeigt, ist dieser Grat bei *Ps.* aff. *schaubi* in den allermeisten Fällen (> 85%) vorhanden. Gewöhnlich ist er bei dieser Art kräftig entwickelt und kann bisweilen sogar das Mesolophid in seinem lingualen Abschnitt ersetzen. Dieser akzessorische Grat tritt bei *Ps. parvulus* nur noch untergeordnet auf (≦ 15%). Meist liegt er dann wie beim Lectotypus als Reliktstruktur vor. Der graduelle Abbau dieses Elements manifestiert sich in der zeitlich intermediären Population von Weiß. 6, in der etwa noch die Hälfte der Mandibularmolaren ein solches Element aufweisen. In Schaffhausen 1 (*Ps.* aff. *lacombai*) ist der akzessorische Grat bis auf eine Ausnahme verschwunden. Bei *Ps. lacombai* selbst kommt der Zusatzgrat offenbar nicht mehr vor (vgl. ALVAREZ SIERRA 1987).

Längsgrat (Abb. 57, 58). – Zwischen *Ps.* aff. *schaubi* und *Ps. parvulus* zeichnet sich in der quantitativen Analyse eine Verstärkung der Längsverbindung ab. Zwar sind in beiden Entwicklungsstadien diejenigen M^{1+2}/M_{1+2} in der Mehrzahl, bei denen der Längsgrat nur schwach oder unvollständig ausgebildet ist, doch gibt es in

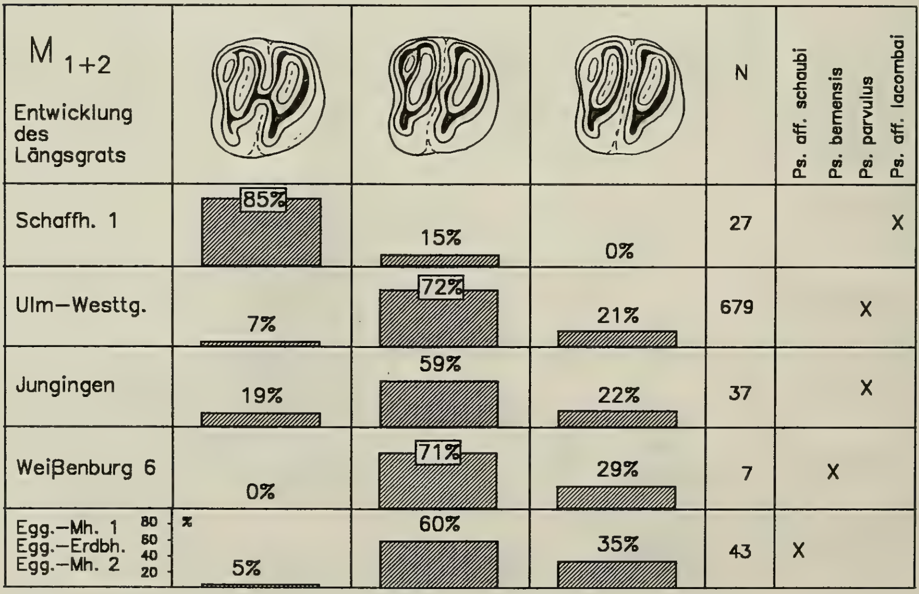


Abb. 57. Quantitative Analyse der Längsgrat-Entwicklung bei den M_{1+2} verschiedener *Pseudotheridomys*-Populationen.

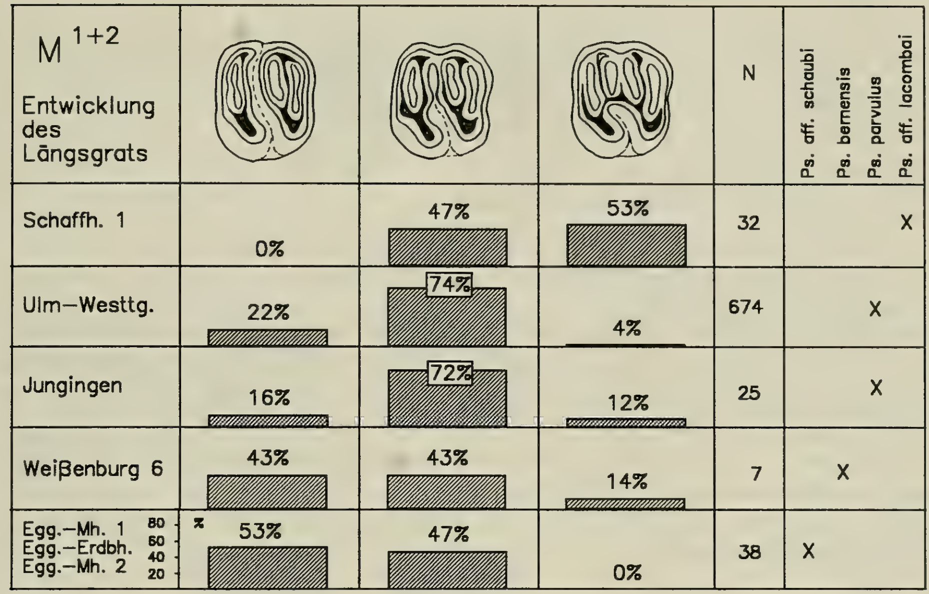


Abb. 58. Quantitative Analyse der Längsgrat-Entwicklung bei den M^{1+2} verschiedener *Pseudotheridomys*-Populationen.

Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. einen höheren Prozentsatz von Zähnen ohne jegliche Längsverbindung, während solche Exemplare in Jung. und Ulm-Westtg. kaum noch vorkommen. Stattdessen besitzen dort mehr Zähne einen voll entwickelten Längsgrat, wie er für *Ps.* aff. *lacombai* von Schaffhausen 1 typisch ist. Die wenigen Zähne aus Weiß. 6 passen sich diesbezüglich *Ps. parvulus* an.

Größenentwicklung (Abb. 53, 54). – In der zeitlichen Aufeinanderfolge der Populationen findet eine kontinuierliche Größenzunahme statt. Die Größenunterschiede zwischen *Ps.* aff. *schaubi* und *Ps. parvulus* sind signifikant. Die Vertrauensbereiche um die Mittelwerte zeigen keinerlei Überschneidung. In Weiß. 6 lassen sich keine verläßlichen Parameter ermitteln; dennoch sieht es so aus, als ob die wenigen von dort vorliegenden Zähne zwischen *Ps.* aff. *schaubi* und *Ps. parvulus* vermitteln. Die Zähne aus Schaffhausen 1 erreichen die höchsten L/B-Werte; sie schließen sich größenmäßig an die Verteilung von *Ps. parvulus* an.

Gattung *Apeomys* FAHLBUSCH 1968

Apeomys tuerkheimae FAHLBUSCH 1968

Abb. 59

Material:

Egg.-Mittelhart 2:	
SMNS 44618	M^1 sin. (1,09x1,20)

Beschreibung

Der obere Molar besitzt den typischen Habitus dieser eigentümlichen Eomyiden-Gattung. Die Kaufläche ist ausgesprochen brachyodont und deutlich konkav. Er ist im Umriß subquadratisch. Die hintere Zahnhälfte zeigt gegenüber der vorderen

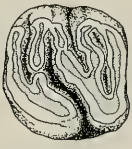


Abb. 59. *Apeomys tuerkheimae* FAHLBUSCH
M^1 sin. – Egg.-Mh. 2, SMNS 44618.

keine Breitenreduktion, weshalb es sich bei dem vorliegenden Zahn sehr wahrscheinlich um einen M^1 handelt.

Morphologisch bestehen keinerlei Unterschiede zu den vergleichbaren Exemplaren aus der Typuspopulation von Weiß. 6. Alle 5 Antiklinalen sind vorhanden. Sie weisen die charakteristischen Einschnürungen auf. Der Mesoloph erstreckt sich mit schwach diagonaler Orientierung bis an die Labialseite, bleibt aber etwas vom Metaconus abgesetzt. Die AS I und in stärkerem Maße noch die AS III stehen zur Labialseite hin offen, während die AS IV nach labial vollständig abgeschlossen ist. Die AS II steht in Verbindung mit der IS; zusammen gestalten sie die für diese Spezies typische tiefe Mittelfurche.

Diskussion

Nachdem *Apeomys* bisher nur als monospezifische Gattung bekannt ist und nach metrischen und morphologischen Gesichtspunkten keinerlei Unterschiede zum Typusmaterial von Weiß. 6 bestehen, ist die spezifische Ansprache dieses einen Belegs aus Egg.-Mh. 2 als *Apeomys tuerkheimae* gerechtfertigt.

Reste von *Apeomys tuerkheimae* sind nie sehr zahlreich überliefert. Sie stellen ein eher exotisches Element in den unter- und mittelmiozänen Faunenassoziationen Süddeutschlands dar. Der Nachweis dieses Nagers in der Fauna von Egg.-Mh. 2 stellt das älteste und gleichzeitig das am weitesten westlich liegende Vorkommen von *Apeomys tuerkheimae* in der Molasse dar.

Familie Gliridae THOMAS 1897

Gattung *Gliravus* STEHLIN & SCHAUB 1951

Gliravus bruijni HUGUENEY 1967

Abb. 60

Material:

Ehrenstein 4:

BSP 1971 XXV 635–639	5 einzelne Zähne M_1 (1,26x1,36); $M^{1/2}$ (1,19x1,45; 1,22x1,44; 1,22x1,40) und 1 $M^{1/2}$-Fragment

Beschreibung

Vgl. HUGUENEY (1967 1969).

Diskussion

Gl. bruijni wurde von HUGUENEY (1967) aus dem Ober-Oligozän von Coderet-Bransat beschrieben. Ehr. 4 ist der erste Nachweis dieser Spezies in der subjurassi-

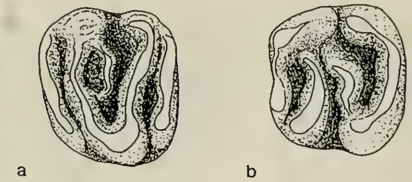


Abb. 60. *Gliravus bruijni* Hugueney
a: M_1 sin. – Ehr. 4, BSP 1971 XXV 635; b: M^1 sin. – Ehr. 4, BSP 1971 XXV 637.

schen Molasse. Die wenigen Zahnreste aus dieser Spalte stammen in Größe und Morphologie mit dem Typusmaterial überein.

In den stratifizierten Ulmer Schichten kommt die Gattung, die in ganz Europa mit der Wende zum Miozän erlischt, nicht mehr vor. Offenbar ist *Gliravus* bereits vor Beginn der Sedimentation aus diesem Gebiet verschwunden.

Gattung *Bransatoglis* Hugueney 1967

Bransatoglis concavidens Hugueney 1967

Abb. 61, 62; Taf. 3, Fig. 1–2

Material (Maße s. Tab. 11):

Egg.-Mittelhart 2:	
SMNS44619	88 einzelne Zähne
Egg.-Erdbeerhecke:	
SMNS44640	90 einzelne Zähne
Egg.-Mittelhart 1:	
SMNS44596	96 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 30–73	44 einzelne Zähne
EGMH-1/9–43	35 einzelne Zähne (Coll. Wannemacher)

Vergleichsmaterial:

Bransatoglis aff. *concavidens* (n. sp.) – La Chaux; NHMB; Originalmaterial zu de Bonis (1973)

Bransatoglis concavidens – Paulhiac; NHMB; Originalmaterial zu de Bonis (1973)

Die Fundstellen um Eggingen haben die bis heute umfangreichsten Populationen von *Bransatoglis concavidens* geliefert. Die Art ist in den Faunen an der Wende Oligozän/Miozän keine Seltenheit, aber wie in der Typus-Lokalität Coderet jeweils durch nur wenige Einzelzähne überliefert.

Das vorliegende Material erlaubt erstmals die Darstellung sämtlicher Zahnpositionen, wobei die Milchbezahnung meines Wissens bisher nicht beschrieben ist. Dar-

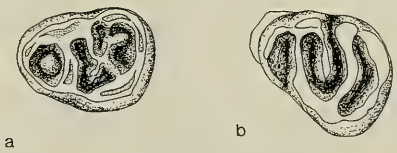


Abb. 61. *Bransatoglis concavidens* Hugueney.
a: D_4 dext. – Egg.-Mh. 2, SMNS 44619/B-3 (invers); b: D^4 dext. – Egg.-Mh. 2, SMNS 44619/L-2 (invers).

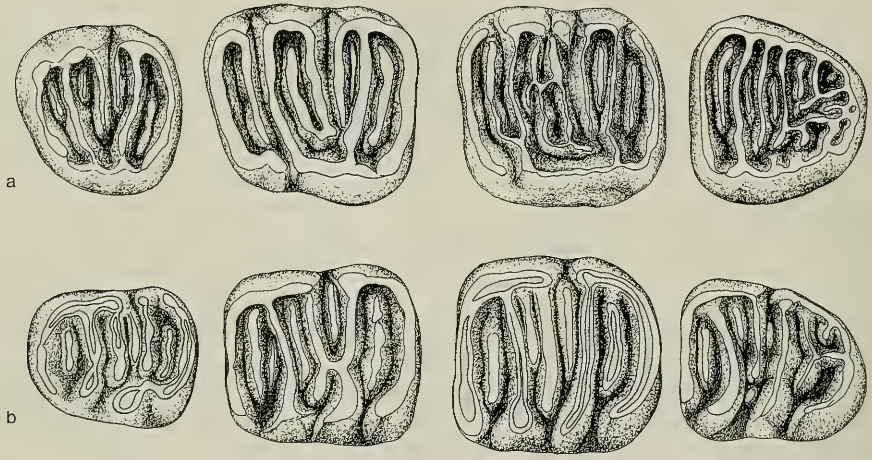


Abb. 62. *Bransatoglis concavidens* HUGUENEY
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 2, SMNS 44619;
P^4 sin.: 44619/M-3; M^1 sin.: 44619/O-2; M^2 sin.: 44619/Q-3; M^3 sin.: 44619/S-4;
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Mh. 2, SMNS 44619;
P_4 sin.: 44619/C-1; M_1 sin.: 44619/E-1; M_2 dext.: 44619/H-1 (invers); M_3 dext.: 44619/J-1 (invers).

überhinaus erfolgt die Erfassung der morphologischen und metrischen Variabilität dieser Art.

Erweiterte Diagnose. – Strukturell komplizierteste Art der Gattung *Bransatoglis.* Form des Trigons bei M^2 und M^3 betont U-förmig, bei M^1 häufiger asymmetrisch schief, bei P^4/D^4 mehrheitlich V-förmig. Vorderer Centroloph sehr lang; Lingualende berührt häufig den inneren Scheitelpunkt des Trigons. M^1 stets mit einem akzessorischen Grat variabler Länge innerhalb des Trigons und je einen i. d. R. langen ZG zwischen Anteroloph und Protoloph bzw. Metaloph und Posteroloph. Generell mit hinterem Centroloph. M^2 und M^3 sehr häufig zusätzlich mit Graten 2. Ordnung. Tendenz zur Ausbildung eines durchgehenden Endolophs nimmt von M^1 bis M^3 zu. P^4 tendiert zu molariformem Bauplan, jedoch i. d. R. ohne ZG innerhalb des Trigons.

M_{1+2} normalerweise mit 2 Zusatzgraten innerhalb des Trigonids und je einem zwischen Anterolophid und Metalophid bzw. Mesolophid und Posterolophid. M_1 oft mit akzessorischen Elementen 2. Ordnung, bei M_2 nur untergeordnet auftretend. P_4 und M_3 meist ohne akzessorischen Grat zwischen Metalophid und Centrolophid. D_4 mit Tendenz zur Auflösung des Grundbauplans, besonders in der hinteren Zahnhälfte.

Differentialdiagnosen

Br. concavidens HUGUENEY unterscheidet sich durch höhere L/B-Werte und komplexeres Schmelzmuster von:

- *Br. fugax* (HUGUENEY)
- *„Paraglis“ infralactorensis* BAUDELOT

- *Br. bahloi* DE BRUIJN
- *Br. planus* (BAHLO)

Br. concavidens HUGUENEY unterscheidet sich durch geringere Größe und komplexeres Schmelzmuster von:

- *„Glis“ spectabilis* (DEHM)
- *„Paraglis“ astaracensis* (BAUDELOT)
- *Br. cadeoti* BULOT

Beschreibung

D_4 (n=20). – D_4 zweiwurzelig, im Umriß oval; deutlich kleiner als die Praemolaren. Mit Tendenz zur Bildung eines circumocclusalen Wulstes. Schmelzelemente innerhalb des Trigonids ungeordnet; Centrolophid i. d. R. vorhanden. Vordere Zahnhälfte mit einheitlichem Bauplan. Metalophid und Anterolophid umrahmen eine allseits umschlossene Synklinale. Synklinale generell mit conulidförmigem, vorderem ZG.

P_4 (n=36). – Grundbauplan generell mit kräftigem vorderem und hinterem ZG. Centrolophid immer vorhanden. Akzessorische Grate zwischen Metalophid und Centrolophid (bei etwa 20% der Zähne, schwach entwickelt) und Centrolophid und Mesolophid (> 90%, kräftig). Einige Zähne (ca. 25%) mit weiterem akzessorischem Grat in der IS I. Hintere Synklinale nach labial normalerweise offen, mitunter aber Entstehung einer Diagonalverbindung zwischen den Hauptgraten (vgl. Abb. 62b). Mesolophid kann dann den Kontakt zum Mesoconid verlieren.

M_1 (n=47), M_2 (n=45). – Zahl und Verlauf der Haupt- und Nebenelemente sehr konstant. Grundbauplan erweitert durch akzessorische Grate zwischen Metalophid und Centrolophid bzw. zwischen Centrolophid und Mesolophid (vgl. Abb. 67). Die morphologische Variabilität beschränkt sich auf das Auftreten akzessorischer Grate zweiter Ordnung und die Ausbildung longitudinaler Kontakte unterschiedlichster Art zwischen den engstehenden transversalen Elementen. So besitzen mehr als die Hälfte der M_1 (55%) ein akzessorisches Element in der vorderen Synklinale (M_2: 12%). Bei den M_1 kann es auch zur Andeutung eines weiteren Elements zwischen Mesolophid und hinterem ZG kommen (n=2).

M_3 (n=27). – Die M_3 können noch die Länge der vorhergehenden Molaren erreichen, sind aber in der hinteren Zahnbreite stark reduziert. Der Bauplan wird dadurch jedoch kaum beeinträchtigt; allenfalls der hintere ZG tendiert zur Auflösung und zeigt häufiger radial angeordnete Verbindungen zu den umgebenden Antiklinen. Der akzessorische Grat zwischen Metalophid und Centrolophid ist bei 66% aller M_3 vorhanden, zwischen Centrolophid und Mesolophid nur noch bei 19%.

D^4 (n=20). – D^4 mit markantem, V-förmigem Trigon; akzessorische Grate fehlen oder sind nur im Ansatz entwickelt. Mesoloph und Centroloph sind immer deutlich akzentuiert, in einigen Fällen ist auch ein hinterer Centroloph vorhanden.

P^4 (n=30). – Mehr als ein Drittel der Zähne entsprechen in ihrem Bauplan den M^1. Sonst fehlt der vordere ZG oder der hintere Centroloph. Das Trigon zeigt darüberhinaus mehrheitlich eine V-förmige Anordnung.

M^1 (n=46). – Die morphologische Variabilität bewegt sich bei den M^1 in ausgesprochen engen Grenzen. Die ZG zu beiden Seiten des Trigons sind durchweg lang und kräftig. Der vordere ZG und der hintere Centroloph sind stets vorhanden. Letzerer bleibt mehrheitlich mit dem Metaconus verbunden, kann aber auch völlig frei stehen (n = 10).

Der Endoloph ist bei den M^1 niemals durchgehend entwickelt. Der Anteroloph bleibt lingual immer vom Trigon abgesetzt.

M^2 (n=47), M^3 (n=27). – Bei den M^2 und mehr noch bei den M^3 kommt es über den Grundbauplan hinaus zur Einschaltung akzessorischer Grate in individuell unterschiedlicher Zahl und Anordnung. In Egg.-Mh. 2 tritt z. B. konstant ein Grat zwischen hinterem Centroloph und Metaloph auf. Er ist auch in Egg.-Mh. 1 bei 75% der Zähne nachweisbar, während in Egg.-Erdbh. eher selten vorkommt (20%). In dieser Population entsprechen die M^2 in ihrem Bauplan mehrheitlich den M^1.

Die für *Bransatoglis* charakteristische U-Form des Trigons ist bei den M^2 in idealer Weise verwirklicht, indem die Hauptgrate streng transversal verlaufen und im rechten Winkel auf den Endoloph stoßen. Der Endololph ist bei M^2 und M^3 durchgehend entwickelt. Das linguale Anteroloph-Ende verbindet sich nun fast nahtlos mit dem Protoloph.

Durch die starke Breitenreduktion der hinteren Zahnhälfte ist der ursprüngliche Bauplan bei den M^3 oft bis zur Unkenntlichkeit gestört. Bei strukturell ungestörten Exemplaren ist der hintere ZG nachweisbar. Bei 6 Exemplaren ist ferner ein ZG innerhalb der Posterosynklinale entwickelt.

Diskussion

Bransatoglis concavidens ist allein schon durch seine Größe unter den Gliriden des Oligozän/Miozän-Übergangsbereichs eindeutig charakterisiert und läßt keine Verwechslung mit dem gleichzeitig vorkommenden *Bransatoglis fugax* aufkommen.

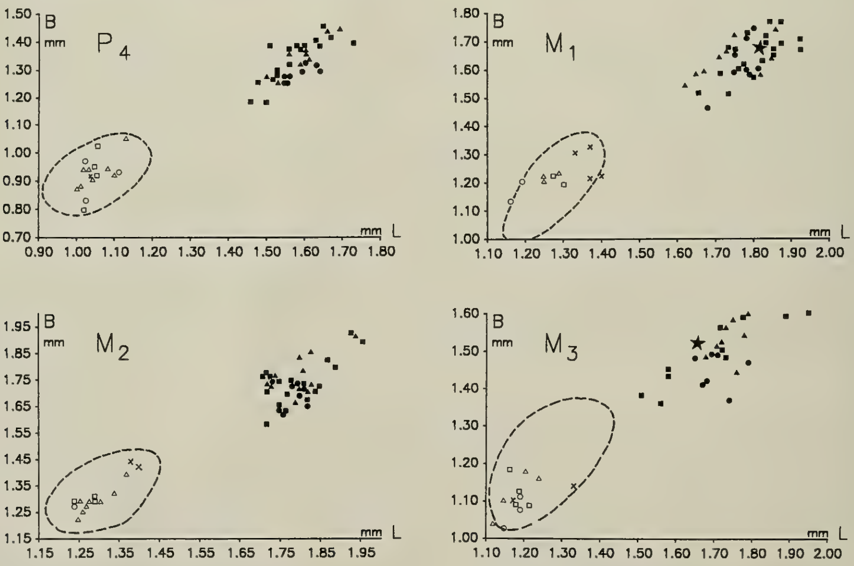


Abb. 63. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener Formen der *Bransatoglis*–„*Paraglis*"-Gruppe.

□ *Br.* aff. *fugax* – Egg.-Mh. 1 ■ *Br. concavidens* – Egg.-Mh. 1
▽ *Br.* aff. *fugax* – Egg.-Mh. 2 ▼ *Br. concavidens* – Egg.-Mh. 2
○ *Br.* aff. *fugax* – Egg.-Erdbh. ● *Br. concavidens* – Egg.-Erdbh.
✶ *Br. concavidens* – Coderet (Typusmaterial)
x „*P.*" *infralactorensis latens* – Jung.
--- „*P.*" *infralactorensis latens* – Ulm-Westtg.

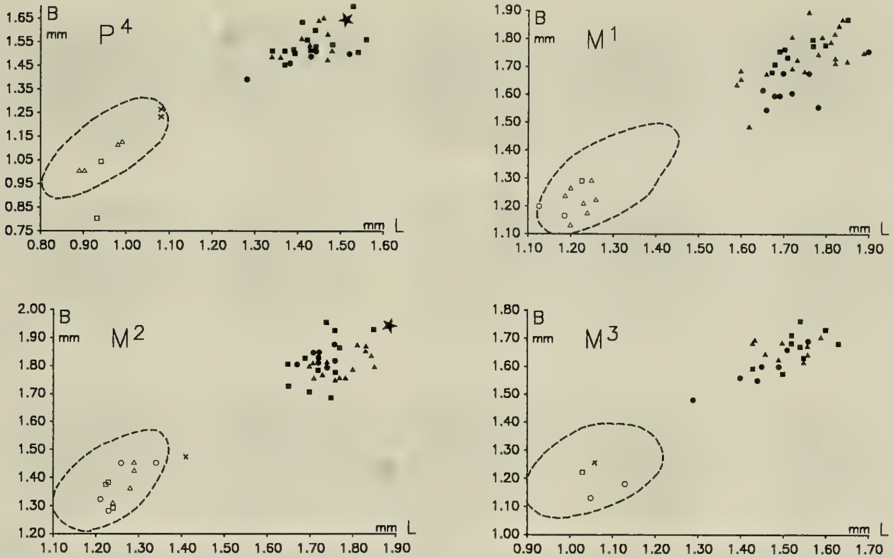


Abb. 64. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener Formen der *Bransatoglis*–*„Paraglis“*-Gruppe.

□ *Br.* aff. *fugax* – Egg.-Mh. 1
▽ *Br.* aff. *fugax* – Egg.-Mh. 2
○ *Br.* aff. *fugax* – Egg.-Erdbh.
■ *Br. concavidens* – Egg.-Mh. 1
▼ *Br. concavidens* – Egg.-Mh. 2
● *Br. concavidens* – Egg.-Erdbh.
✶ *Br. concavidens* – Coderet (Typusmaterial)
x *„P.“ infralactorensis latens* – Jung.
--- *„P.“ infralactorensis latens* – Ulm-Westtg.

Die subjurassischen Populationen sind in sich und untereinander homogen. Der verhältnismäßig komplizierte Bauplan zeigt in der Populationsabfolge Coderet – Egg.-Mh.1+2/Egg.-Erdbh. – Paulhiac eine bemerkenswerte Konstanz. Anzahl und Position der Haupt- und Zwischengrate sind identisch. Selbst untergeordnete Elemente kehren zumindest bei den M$_{1+2}$ erstaunlich regelmäßig wieder. Übereinstimmung besteht bei den M$_1$ sogar in der Einschaltung eines weiteren akzessorischen Elements in der vorderen Synklinale.

Die Maxillarbezahnung variiert insgesamt, wie auch schon innerhalb der Egginger Populationen, etwas stärker. Der hintere ZG ist zwar bei der großen Mehrzahl der M^2 von Egg.-Mh. 2 und Egg.-Mh. 1 und undeutlich auch am Holotypus aus Coderet nachweisbar, in der Population von Egg.-Erdbh. taucht dieses akzessorische Merkmal jedoch nur untergeordnet auf. Auch bei dem M^2 aus Paulhiac fehlt es. Die Zahnreste aus Paulhiac unterscheiden sich darüberhinaus durch einfachere M^3 (vgl. de Bonis 1973, Fig. 6.7).

In der Population von La Chaux zeichnet sich eine weitergehende Vereinfachung ab, die dort auch das Occlusalmuster der unteren Molaren mit einbezieht (vgl. de Bonis 1973: 33ff). Angesichts der Merkmalsstabilität in den *concavidens*-Populationen von Eggingen, ist das Fehlen des akzessorischen Grates zwischen Metalophid und Centrolophid bei dem M$_2$ von La Chaux (vgl. de Bonis 1973, Fig. 6.8) systematisch relevant. Auch der P^4 von La Chaux (NHB L. Ch. 418) ist durch den Verlust der peripheren ZG gegenüber den Egginger Populationen einfacher. Beim M^3 (NHB L. Ch. 414) ist ferner das akzessorische Element in der vorderen Synklinale elimi-

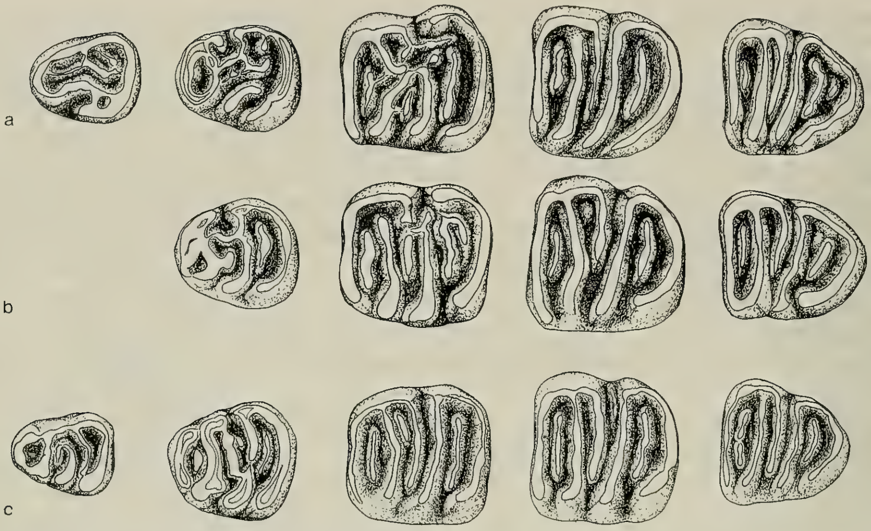


Abb. 65. Kompilierte Mandibular-Zahnreihen einiger Vertreter der *Bransatoglis*–„*Paraglis*“-Gruppe.
a: „*Paraglis*“ *infralactorensis ingens* n. ssp. – Ulm-Westtg., SMNS;
D_4 dext.: 44577/B-7 (invers); P_4 sin.: 44577/C-1; M_1 sin.: 44577/E-6; M_2 sin.: 44577/S-4; M_3 sin.: 44577/Y-4.
b: „*Paraglis*“ *infralactorensis ingens* n. ssp. – Jungingen, BSP 1971 X;
P_4 sin.: 1971 X 137; M_1 dext.: 1971 X 141 (invers); M_2 sin.: 1971 X 146; M_3 sin.: 1971 X 138.
c: *Bransatoglis* aff. *fugax* (Hugueney) – Egg.-Mh. 1/Egg.-Mh.2/Egg.-Erdbh., SMNS;
D_4 dext.: 44597/B-1 (invers); P_4 sin.: 44641/C-1; M_1 sin.: 44641/E-1; M_2 sin.: 44641/G-2; M_3 sin.: 44641/I-2.

niert. Danach ist die von de Bonis (1973: 33–34) vorgeschlagene spezifische Abtrennung der Form von La Chaux auf jeden Fall gerechtfertigt.

Bransatoglis aff. *fugax* (Hugueney 1967)

Abb. 65c, 66c; Taf. 4; Fig. 3–4

Die generische Ansprache dieser Spezies war von Beginn an umstritten. Von Hugueney (1967, 1969) unter Vorbehalt *Pseudodryomys* de Bruijn 1966 zugeordnet, wurde sie von Baudelot (1972) in eine Entwicklungslinie mit *Paraglis astaracensis* gestellt und der neuen Gattung *Paraglis* einverleibt. Dieser Gedanke wird offenbar in Baudelot & Collier (1982) und Hugueney et al. (1987) aufgegriffen. Da aber *Br. fugax* abgesehen von seiner Größe in allen systematisch relevanten Merkmalen mit der Typus-Art *Br. concavidens* übereinstimmt und zudem die Gattungsdiagnose von *Paraglis* Baudelot 1972 für diese Spezies überhaupt nicht paßt, übernehme ich die generischen Zuordnung zu *Bransatoglis,* wie sie von de Bonis (1973) vorgenommen wurde.

Material (Maße s. Tab. 12):

Egg.-Mittelhart 2:	
SMNS44620	19 einzelne Zähne
Egg.-Erdbeerhecke:	
SMNS44641	48 einzelne Zähne

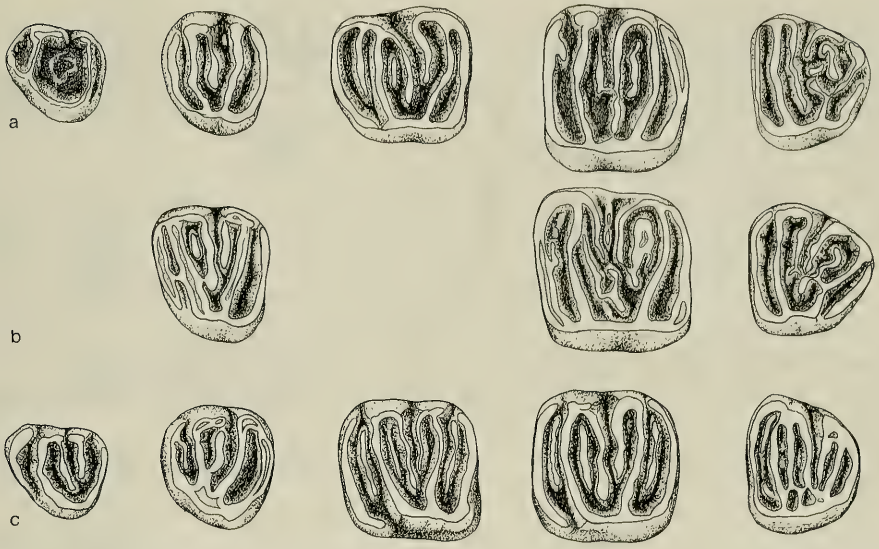


Abb. 66. Kompilierte Maxillar-Zahnreihen einiger Vertreter der *Bransatoglis*–*„Paraglis“*-Gruppe.
a: *„Paraglis“ infralactorensis ingens* n. ssp – Ulm-Westtg. SMNS; D^4 sin.: 44577/A-3; P^4 sin.: 44577/C-1; M^1 sin.: 44577/H-13; M^2 sin.: 44577/M-35; M^3 sin.: 44577/S-1;
b: *„Paraglis“ infralactorensis ingens* n. ssp. – Jungingen, BSP 1971 X; P^4 dext.: 1971 X/155 (invers); M^2 sin.: 1971 X/151; M^3 sin.: 1971 X/153;
c: *Bransatoglis* aff. *fugax* (HUGUENEY) – Egg.-Mh. 1/Egg.-Mh.2/Egg.-Erdbh.; D^4 sin.: SMNS 44641/K-1; P^4 sin.: SMNS 44641/M-2; M^1 sin.: SMNS 44641/O-4; M^2 sin.: SMNS 44641/Q-1; M^3 sin.: BSP 1983 XXII 79.

Egg.-Mittelhart 1:

SMNS44597	10 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 74–79,94–95	8 einzelne Zähne
EGMH-1/44–54	11 einzelne Zähne (Coll. WANNEMACHER)

Br. aff. *fugax* ist in den Egginger Faunen nicht ganz so häufig wie der assoziierte *Br. concavidens*; dennoch ermöglicht das Material in seiner Gesamtheit einen guten Überblick über die metrische und morphologische Variabilität dieser Spezies. Zwischen den Zahnresten von Egg.-Mh. 1, Egg.-Mh. 2 und Egg.-Erdbh. existieren keine faßbaren Unterschiede. Das Material aus den 3 Lokalitäten wird als homogen betrachtet und im Zusammenhang dargestellt.

Beschreibung

Vgl. HUGUENEY (1969).

Diskussion

Die morphologische Analyse macht deutlich, daß die süddeutsche Form strukturell komplizierter ist als *Br. fugax* aus Coderet. Mit großer Regelmäßigkeit treten bei *Br.* aff. *fugax* akzessorische Strukturen auf, die in dem Typusmaterial nur untergeordnet bzw. überhaupt nicht nachzuweisen sind.

Die Besonderheiten der Zahnmorphologie liegen bei *Br.* aff. *fugax:*

- im ZG zwischen Metalophid und Centrolophid bei M_1–M_3.
  Dieser akzessorische Grat ist bei *Br.* aff. *fugax* zwar selten kräftig, aber bei immerhin jeweils mehr als 40% der M_1, M_2 und etwa 25% der M_3 nachweisbar. Er kommt in Coderet überhaupt nicht vor.
- im ZG zwischen Centrolophid und Mesolophid bei M_1–M_3.
  Dieses Element ist bei jeweils mehr als 70% der M_1+M_2 vorhanden und wird recht kräftig. Es kommt untergeordnet auch bei den M_3 noch vor. Ein solches zusätzliches Element ist in Coderet gleichfalls nicht bekannt.
- in der Länge und Bedeutung der peripheren ZG bei den Maxillar-Zähnen.
  Die peripheren ZG sind bei *Br.* aff. *fugax* generell vorhanden. In Coderet ist die Ausbildung des ZG in der hinteren Synklinale fakultativ. Nach HUGUENEY (1969) kann er teilweise kräftig ausfallen, teilweise aber auch spurlos fehlen. Am Holotypus selbst fällt er eher unscheinbar aus.
- in der Einschaltung eines akzessorischen Grates in der Anterosynklinale bei den M^3.

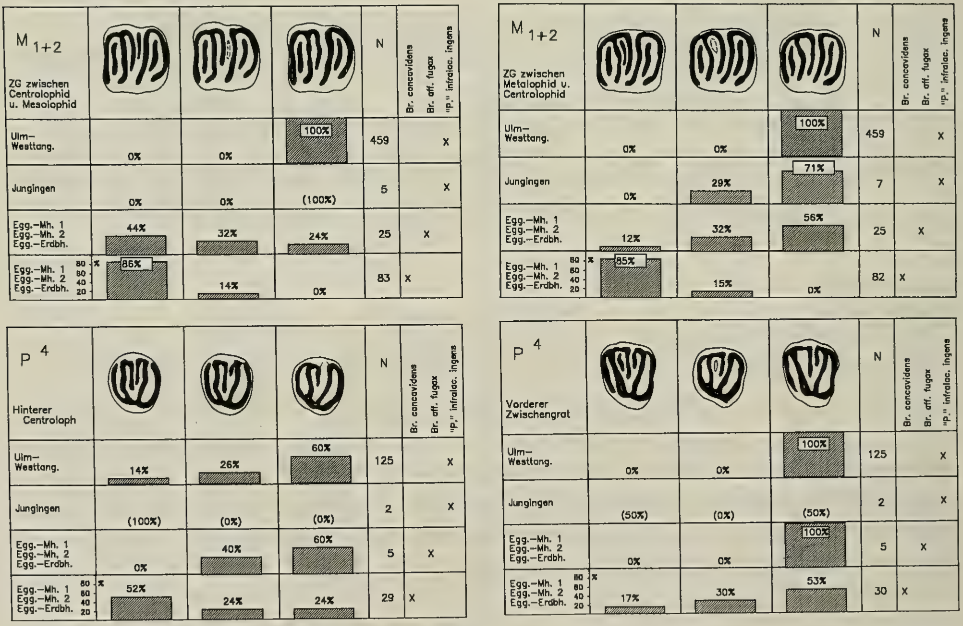


Abb. 67. Links oben: Prozentuale Häufigkeit des akzessorischen Grates zwischen Centrolophid und Mesolophid bei den M_1+M_2 von *Br.* aff. *fugax, Br. concavidens* und *„P.“ infralactorensis ingens.*
Rechts oben: Prozentuale Häufigkeit des akzessorischen Grates zwischen Metalophid und Centrolophid bei den M_1+M_2 von *Br.* aff. *fugax, Br. concavidens* und *„P.“ infralactorensis ingens.*
Links unten: Prozentuale Häufigkeit des hinteren Centrolophs bei den P^4 von *Br.* aff. *fugax, Br. concavidens* und *„P.“ infralactorensis ingens.*
Rechts unten: Prozentuale Häufigkeit des vorderen Zusatzgrates bei den P^4 von *Br.* aff. *fugax, Br. concavidens* und *„P.“ infralactorensis ingens.*

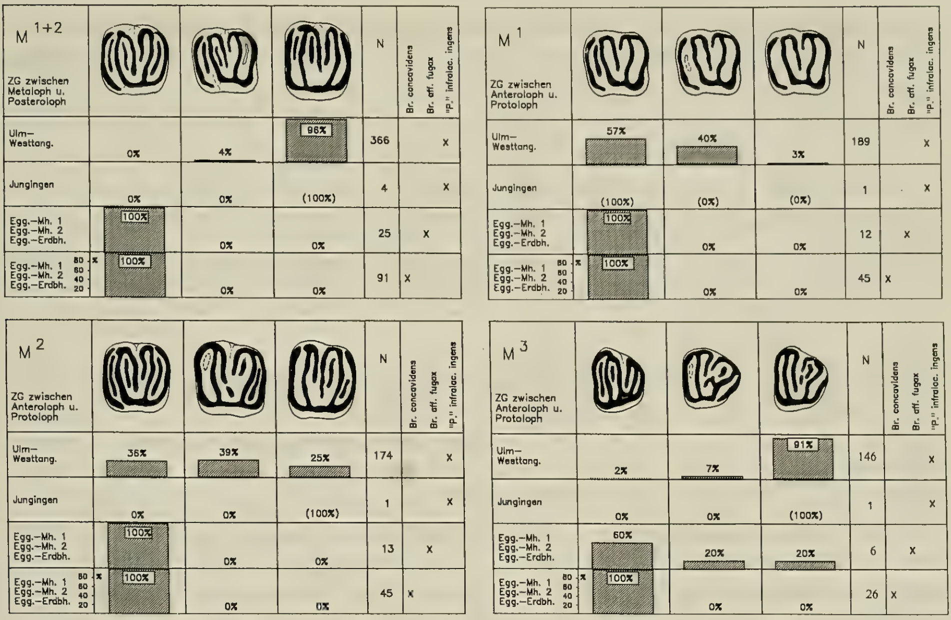


Abb. 68. Links oben: Prozentuale Häufigkeit des Zusatzgrates zwischen Metaloph und Posteroloph bei den M^1+M^2 von *Br.* aff. *fugax, Br. concavidens* und *„P." infralactorensis ingens.*

Rechts oben: Prozentuale Häufigkeit des Zusatzgrates zwischen Anteroloph und Protoloph bei den M^1 von *Br.* aff. *fugax, Br. concavidens* und *„P." infralactorensis ingens.*

Links unten: Prozentuale Häufigkeit des Zusatzgrates zwischen Anteroloph und Protoloph bei den M^2 von *Br.* aff. *fugax, Br. concavidens* und *„P." infralactorensis ingens.*

Rechts unten: Prozentuale Häufigkeit des Zusatzgrates zwischen Anteroloph und Protoloph bei den M^3 von *Br.* aff. *fugax, Br. concavidens* und *„P." infralactorensis ingens.*

Dieses Element fehlt den beiden aus Coderet bekannten M^3. Es ist allerdings in der Population von Plaissan dokumentiert, die von Aguilar zu dieser Spezies gestellt wurde (vgl. Aguilar 1977, Taf. 1, Fig. 21).

Angesichts der doch erheblichen quantitativen und qualitativen zahnmorphologischen Unterschiede ist es fraglich, ob die Egginger Populationen noch innerhalb der spezifischen Variabilität von *Br. fugax* liegen. Da diese für das Typusmaterial nur ungenau bekannt, unter Berücksichtigung altersmäßig vergleichbarer *fugax*-Populationen aus anderen französischen Fundstellen aber weiter gestreut sein dürfte, erscheint eine spezifische Abtrennung der süddeutschen Form verfrüht.

Gattung *Paraglis* Baudelot 1972

„Paraglis" infralactorensis ingens n. ssp.

Abb. 65a–b, 66a–b; Taf. 4, Fig. 1–2

Die Nominat-Unterart wurde von Baudelot & Collier (1982) dem Genus *Paraglis* zugeordnet, das von ihr zuvor (vgl. Baudelot 1972) im Zusammenhang mit der Beschreibung von *Paraglis astaracensis* eingeführt und im folgenden auf die Art ?*Pseudodryomys fugax* HUGUENEY ausgedehnt wurde. Da die Gattung *Paraglis* nur ungenau definiert und bisher nicht in befriedigender Weise von *Bransatoglis* HUGUENEY abgegrenzt ist, ist die generische Ansprache dieser Taxa umstritten (s.a. S. 96).

Holotypus:	M^2 sin. SMNS 44578/N–36 (Taf. 4, Fig. 1)
Locus typicus:	Ulm-Westtangente
Stratum typicum:	Untere Süßwasser-Molasse (Ulmer Schichten)
Alter:	Unter-Miozän/Aquitan (MN 2a)
Derivatio nominis:	von *ingens* (lat.) im Sinne von massenhaft aufgrund der Häufigkeit dieser Subspezies in der Typus-Lokalität.

Material (Maße s. Tab. 13):

Ulm-Westtangente:	
SMNS 44576	1 Mandibular-Fragment mit M_1–M_3 dext.
SMNS 44585	Teilskelett
SMNS 44577, 44578	ca. 1800 einzelne Zähne (Auswahl)
Jungingen:	
BSP 1971 X 136 – 155	19 einzelne Zähne

Diagnose der Nominat-Unterart (BAUDELOT 1972). – Cette forme, placé dans la descendence de „*Pseudodryomys*" *fugax* Hugueney, s'en distingue par son endolophe presque complet sur M^1, continu sur M^2 et l'absence de crête en avant du postérolophe.

Diagnose der neuen Unterart. – Unterart von „*Paraglis*" *infralactorensis* mit vergleichbaren L/B-Werten wie die Nominat-Unterart. Untere Molaren mit je einem ZG zu beiden Seiten des Trigonids. Innerhalb des Trigonids keine akzessorischen Elemente vorhanden. Bei P_4 vorderer ZG mehrheitlich eliminiert. Molaren mit Tendenz zur Destabilisierung des Bauplans innerhalb des Trigonids, am stärksten ausgeprägt bei den M_1.

Maxillarbezahnung: Akzessorischer Grat in der Anterosynklinale fakultativ, in der Posterosynklinale bis auf seltene Relikte eliminiert. Zahl der intratrigonalen Elemente variabel, übliche Konfiguration insbesondere bei M^2–M^3 oft stark gestört. Vorderer Centroloph endet vor dem Endoloph. Protoloph und insbesondere Metaloph mit geschwungenem Verlauf, Trigon auf Kosten der peripheren Synklinalen aufgebläht. Endoloph bei M^2–M^3 durchgehend entwickelt, bei M^1 Anteroloph oberflächlich abgesetzt.

Beschreibung des Holotypus

Der M^2 besitzt die Form eines leicht nach der Transversalachse gestreckten, abgerundeten Rechtecks. Die Kaufläche ist konkav. Die Grate sind wenig akzentuiert.

Der Protoloph pendelt leicht in seinem Verlauf. Er mündet unabhängig vom Metaloph in einem rechten Winkel in den Endoloph. Der Metaloph beschreibt einen weit nach distal ausladenden Bogen, wodurch das Trigon eine mehr konische Form erhält. Die Posterosynklinale wird dadurch im labialen Abschnitt eingeengt. Im lingualen Abschnitt sind Relikte eines akzessorischen Grates erhalten. Dagegen ist der akzessorische Grat in der Anterosynklinale lang und kräftig. Das linguale Anteroloph-Ende ist nahtlos in den Endoloph integriert. Die Anordnung der intratrigonalen Elemente ist stärker gestört. Der vordere Centroloph ist auf Höhe der Zahnmediane unterbrochen; sein lingualer Abschnitt fungiert jetzt als Verlängerung von hinterem Centroloph/hinterem ZG, die ihrerseits unregelmäßig miteinander verästelt sind. Als weiteres Element ist hinter dem Protoloph ein kurzer vorderer ZG entwickelt.

Beschreibung des übrigen Materials

D_4 (n=53). – Umriß längsoval; merklich kleiner und flacher als die Praemolaren. Bauplan nur selten molariform. Tendenz zur Bildung eines umlaufenden Wulstes, der durch die Verschmelzung der peripheren Antiklinalen und der Haupthügel zustande kommt. Zentral gelegene Elemente dann oft ungeordnet und ohne Kontakt zum umgebenden Schmelzsaum. Vordere Synklinale stets ohne akzessorisches Element.

P_4 (n=174). – Grundbauplan unvollständig, da der vordere ZG nur schwach entwickelt bzw. bei etwa 80% der Zähne eliminiert ist. Hinterer ZG dagegen stets vorhanden. Akzessorische Elemente fehlen.

Auflösungserscheinungen kommen vor (s. Abb. 65a) und betreffen vor allem das Mesolophid. Häufiger entstehen auch longitudinale Kontakte zwischen den Transversalgraten. Centrolophid weniger kräftig als bei *Br.* aff. *fugax* und immer ohne Verbindung zum Mesoconid.

M_1 (n=227), M_2 (n=232), M_3 (n=192). – Grundbauplan bei M_1 und M_2 immer mit 4 Hauptgraten und 2 ZG zu beiden Seiten des Triogonids; M_3 manchmal ohne hinteren ZG. Centrolophid stets kräftig; erstreckt sich gewöhnlich bis über die Zahnmediane nach lingual, ohne jedoch den lingualen Zahnrand zu erreichen. Trigonid ohne akzessorische Elemente.

M_1 häufiger mit gestörtem Bauplan. Entstehung von Querverbindungen unterschiedlichster Art, die letztendlich in einer völligen Auflösung der Trigonid-Form kulminieren (Abb. 65a). Solche Tendenzen sind bei M_{2+3} seltener und schwächer ausgeprägt.

D^4 (n=38). – Das einheitlich gestaltete Trigon bleibt dominant. Anteroloph immer vom Trigon abgesetzt; erreicht keine größere Ausdehnung nach lingual. Centroloph meist vorhanden; weist bei pendelndem Verlauf zahlreiche Verästelungen bzw. Verbindungen unterschiedlichster Art zu den umliegenden Elementen auf. Akzessorische Grate sind nicht oder nur im Ansatz entwickelt.

P^4 (n=186). – Die Praemolaren variieren stark in Form und Größe, insbesondere die Länge des Anterolophs ist sehr veränderlich. Gestalt des Trigons abhängig vom Verlauf des Protolophs; variiert dabei zwischen einem mehrheitlich V-förmigen und einem, den Molaren entsprechenden, U-förmigen Verlauf.

Vorderer Centroloph stets kräftig; reicht meist über die Zahnmediane hinaus nach lingual. Hinterer Centroloph unscheinbar bzw. in der Mehrzahl nicht vorhanden. Akzessorische Grate fehlen (Ausnahme: vgl. Abb. 66b).

M^1 (n=189), M^2 (n=192). – Gegenüber den Zähnen von *Br.* aff. *fugax* ist der Abbau der peripheren ZG evident (vgl. Abb. 68). Hinterer ZG in beiden Zahnpositionen bis auf einzelne Relikte eliminiert. ZG in der vorderen Synklinale fehlt bei M^2 häufiger als bei den M^1.

Bemerkenswert ist der Umbau der Elemente innerhalb des Trigons vor allem bei den M^2. Häufig ist zu beobachten, daß der „hintere Centroloph“ den „vorderen Centroloph“ in Länge und Stärke weit übertrifft, beide also die umgekehrte Konstellation wie sonst üblich aufweisen (vgl. Abb. 66a). Gleichzeitig findet sich anstelle des vorderen ZG ein akzessorisches Element vor dem Metaloph. Die M^1 bewahren dagegen mehrheitlich ihre gewohnte Konfiguration, bei der aber im Gegensatz zu *Br.* (aff.) *fugax* der vordere ZG nicht mehr generell vorhanden ist.

Protoloph und mehr noch der Metaloph mit unregelmäßig pendelndem Verlauf. Das Trigon wirkt dadurch aufgebläht und auf Kosten der peripheren Synklinalen ausgedehnt. Hauptgrate münden an der Lingualseite immer unabhängig voneinander in den Endoloph und bewirken dadurch die charakteristische U-Form des Trigons. Endoloph auch bei den ersten Molaren verstärkt durchgehend entwickelt.

Aus Jung. sind die beiden ersten Molaren durch einen stark usierten M^2 sin. und zwei weitere Fragmente überliefert. Der abgebildete M^2 (Abb. 66b) besitzt als Eigenheit ein akzessorisches Element zwischen Paraconus und Metaconus, das selbst bei dem sonst komplexeren *Br.* (aff.) *fugax* nicht auftritt.

M^3 (n=175). – Interpretation der vielfach unterbrochenen und verästelten Einzelelemente nahezu unmöglich. Weniger stark gestörte Exemplare lassen ähnliche Verhältnisse wie bei den M^2 vermuten. ZG in der vorderen Synklinale bis auf seltene Relikte im Labialbereich der Anterosynklinale verschwunden. Anteroloph geht mit seinem lingualen Ende vollkommen im Endoloph auf; dagegen kann der Posteroloph häufiger etwas abgesetzt sein. Die U-Form des Trigons bleibt trotz der Komprimierung der Elemente in der hinteren Zahnhälfte erhalten.

Differentialdiagnosen

„Paraglis“ infralactorensis ingens n. ssp. unterscheidet sich von der Nominat-Unterart durch:

- die Tendenz zur Destabilisierung und Umstrukturierung des Bauplans innerhalb des Trigon(id)s;
- den fakultativen ZG in der Anterosynklinale bei M^1–M^3;
- den geschwungenen Verlauf von Protoloph und Metaloph und damit verbunden die aufgeblähte Form des Trigons;
- den fehlenden Kontakt des vorderen Centrolophs mit dem Endoloph.

Da die morphologische und metrische Variabilität der Nominat-Unterart bisher so gut wie unbekannt ist und genaue Differentialdiagnosen daher fehlen, wird im folgenden die neue Unterart gegenüber den bisher bekannten Vertretern der *„Paraglis“–Bransatoglis*-Gruppe abgegrenzt.

„Paraglis“ infralactorensis ingens n. ssp. unterscheidet sich von *Bransatoglis* aff. *fugax* (Hugueney) aus den Fundstellen um Eggingen durch:

- den fehlenden akzessorischen Grat zwischen Metalophid und Centrolophid bei P_4–M_3;
- den fehlenden akzessorischen Grat zwischen Centrolophid und Mesolophid bei P_4–M_3;
- den vereinzelten Abbau des vorderen Zwischengrates bei den M_3;
- den fehlenden akzessorischen Grat zwischen Metaloph und Posteroloph bei P^4–M^3;
- das quasi-generelle Fehlen des akzessorischen Grates zwischen Anteroloph und Protoloph bei P^4 und M^3, bzw. das partielle Fehlen dieses Elements bei den M^{1+2};
- den gelegentlich fehlenden akzessorischen Grat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph;
- den vollständigeren Endoloph v. a. der M^1;

- den pendelnden Verlauf von Protoloph und – extremer noch – Metaloph und die dadurch aufgeblähte Form des Trigons;
- die allgemeine Tendenz zur Auflösung des Occlusalmusters innerhalb des Trigon(id)s mit Schwerpunkt bei M_1 und M^2;
- die Umstrukturierung der Elemente innerhalb des Trigons v. a. bei M^2.

Auf die Problematik einer Abgrenzung gegenüber *Br. fugax* selbst wurde schon hingewiesen. Danach lassen sich die Unterscheidungskriterien für die Mandibularbezahnung nicht aufrechterhalten, während die für die Maxillarbezahnung genannten Punkte Bestand haben und eine ausreichende Differenzierung auch gegenüber dem Typusmaterial dieser Spezies gewährleisten.

„Paraglis" infralactorensis ingens n. ssp. unterscheidet sich von *Bransatoglis concavidens* (HUGUENEY) durch:

- die viel geringere Größe;
- die geringere Zahl akzessorischer Grate.

„Paraglis" infralactorensis ingens n. ssp. unterscheidet sich von *„Glis" spectabilis* (DEHM) durch:

- die deutlich geringere Größe;
- den gelegentlichen Abbau des akzessorischen Grates in der Anterosynklinale;
- die Zahl der Wurzeln.

„Paraglis" infralactorensis ingens n. ssp. unterscheidet sich von *„Paraglis" astaracensis* BAUDELOT durch:

- die geringere Größe;
- das häufig gestörte Schmelzmuster;
- den fakultativen akzessorischen Grat in der Anterosynklinale der Maxillar-Molaren.

In dem Typusmaterial dieser Art aus Sansan kommen so gut wie keine Störungen des Schmelzmusters vor. Sie werden jedoch von ENGESSER (1972) im Zuge der Beschreibung einer *astaracensis*-Population von Anwil erwähnt. Nach ENGESSER (1972, Abb. 86/1) können bei dieser Form noch akzessorische Grate außerhalb des Trigons auftreten, was im Widerspruch zur Gattungsdiagnose stehen würde.

Bransatoglis cadeoti (BULOT) unterscheidet sich darüberhinaus durch seine weit höheren L/B-Werte von *„P." infralactorensis ingens* n. ssp.

Bransatoglis bahloi DE BRUIJN und *Br. planus* (BAHLO) sind kleine paläogene Formen, die viel einfacher gebaut sind als *„P." infralactorensis ingens* n. ssp.

Diskussion

Nach BAUDELOT & COLLIER (1982) ist *„P." infralactorensis* in direkter Linie aus *Br. fugax* hervorgegangen. Wichtigste Veränderung ist dabei der Abbau der peripheren ZG bei den oberen Molaren, insbesondere des akzessorischen Grates in der Posterosynklinale. Gestützt auf die außergewöhnlich gut belegte Population von Ulm-Westtg. läßt sich dieses Merkmal bei *„P." infralactorensis ingens* bis auf vereinzelte Relikte ausschließen. Der akzessorische Grat in der Anterosynklinale ist bei der Unterart dagegen noch relativ häufig anzutreffen. Der charakteristische, stark geschwungene Verlauf der Hauptgrate, und damit verbunden die aufgeblähte Form des Trigons, wie überhaupt die verbreitete Tendenz zur Umstrukturierung des Occlusalmusters scheint eine Eigenheit der süddeutschen *infralactorensis*-Populationen zu sein. Sie ist unter dem, allerdings nur sehr spärlich belegten Typusmaterial der Nominat-Unterart nicht zu beobachten. Die Zähne aus Estrepouy behalten die Konfiguration des Grundbauplans bei; die Antiklinalen verlaufen geradlinig und parallel zueinander. Der vordere Centroloph hat Kontakt zum Endoloph, was bei der Unterart nie der Fall ist. Inwieweit diese Unterschiede systematisch relevant sind, läßt sich nur schwer abschätzen, solange die Variabilität dieser Spezies nicht besser bekannt ist. Sicherlich ist es daher im Moment nicht angebracht, die süddeutschen Populationen auf spezifischer Ebene abzugrenzen. *„P.“ infralactorensis ingens* kann vielmehr als lokale Variante aufgefaßt werden, die eine frühe Spezialisierung des Schmelzmusters aufweist. Außerhalb der USM ist die Unterart möglicherweise in Moissac I repräsentiert. Der von DE BONIS (1973, Abb. 7.8) unter *Br.* cf. *fugax* abgebildete M^2 sin. zeigt die gleiche, pendelnde Verlaufsform der Hauptgrate und das gestörte intratrigonale Muster wie es für *„P.“ infralactorensis ingens* typisch ist. Außerdem besitzt dieser Zahn einen akzessorischen Grat in der Anterosynklinale.

Gattung *Peridyromys* STEHLIN & SCHAUB 1951

Seit der Einführung der Gattung *Peridyromys* durch STEHLIN & SCHAUB (1951) im Zuge der Beschreibung von *„Myoxus“ murinus* aus Montaigu-le-Blin, wurde diesem Genus eine Vielzahl unterschiedlichster Formen einverleibt. Es ist momentan ein Sammelbecken für kleine bis mittelgroße Gliriden, die strukturell einfach gebaut sind und eine deutlich konkave Zahnform besitzen. Sie zeichnen sich alle durch ein relativ starkes Kauflächenrelief aus, in dem der trigonodonte Bauplan akzentuiert hervortritt.

Die Gattung wird sehr unterschiedlich definiert. Bei weitester Auslegung reicht der stratigraphische Nachweis vom oberen Unter-Oligozän (*P. micio,* Hoogbutsel) bis ins beginnende Pliozän (*P. dehmi,* Pedregueras). Die Differenzierung der zugeordneten Arten erfolgt hauptsächlich nach Position und Anzahl der akzessorischen Elemente und nach der Größe. Bei jüngeren Formen spielt auch die Anzahl der Wurzeln eine Rolle. Die Definition und Abgrenzung der meisten Arten ist allerdings noch höchst unbefriedigend und aufgrund sicherlich vorhandener Konvergenzen und Parallelismen vermutlich auch nicht in den Griff zu bekommen. Die verwandtschaftlichen Beziehungen sind weitgehend ungeklärt, die Vorstellungen über die maßgeblichen Entwicklungstrends recht vage. Vermutlich existieren regional eigenständige Entwicklungen, was beispielsweise BAHLO (1975) dazu veranlaßte, für die west- und süddeutschen Vertreter an der Wende Oligozän/Miozän einen generisch zusammenhängenden, von den französischen *murinus*-Verwandten unabhängigen Formenkreis zu postulieren, der im Niveau von Wintershof-West zur Gattung *Miodyromys* KRETZOI führen soll (vgl. auch BAUDELOT 1972). Die Abgrenzung gegenüber dieser Gattung, wie auch gegenüber *Pseudodryomys* DE BRUIJN 1966 bereitet erhebliche Schwierigkeiten. Unter Umständen kommt es auch zu Überschneidungen mit den Vertretern der Gattung *Microdyromys* DE BRUIJN 1966 (vgl. DAAMS 1981). Systematische Fragen auf generischer Ebene werden im Rahmen der Arbeit nur am Rande gestreift. In den Fundstellen der USM sind die Vertreter von *Peridyromys* und *Microdyromys* schon allein durch ihre Größe klar unterschieden. *Miodyromys* und *Pseudodryomys* kommen nicht vor.

Aufgrund der unklaren Systematik erscheint es für den Augenblick sinnvoll, die vorliegenden *Peridyromys*-Vertreter mit Ausnahme von *„P.“ obtusangulus,* dessen Typus-Lokalität Haslach ist, nicht näher zu spezifizieren. Sie werden in Relation zu *Peridyromys murinus* beschrieben und dargestellt. Das umfangreiche Typusmaterial dieser Spezies aus Montaigu (Coll. NHMB) stand für direkte Vergleiche zur Verfügung.

Peridyromys sp. 1

Abb. 69

Material (Maße s. Tab. 14):

Eggingen-Mittelhart 2:	
SMNS 44624	81 einzelne Zähne
Eggingen-Erdbeerhecke:	
SMNS 44645	102 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 1:	
SMNS 44594	354 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 101–301, 536–548	214 einzelne Zähne
EGMH–1/55–68	14 einzelne Zähne (Coll. WANNEMACHER)

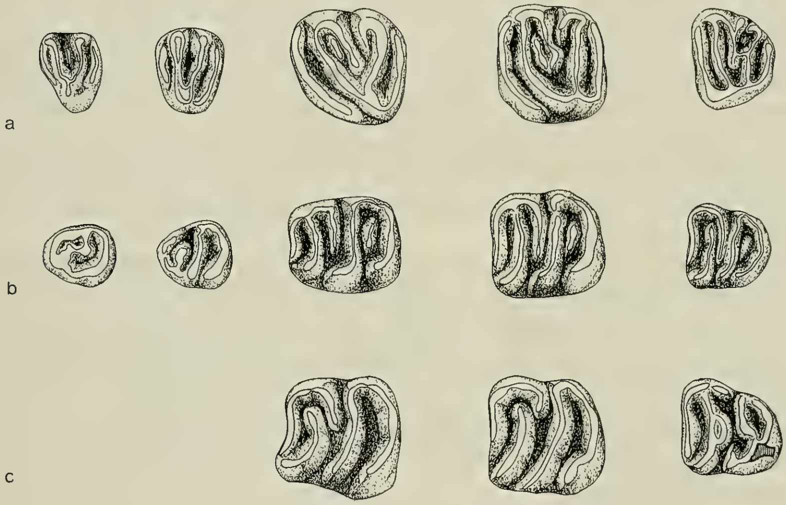


Abb. 69. *Peridyromys* sp. 1
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1, SMNS;
D^4 dext.: 44594/L-1 (invers); P^4 sin.: 44594/M-1; M^1 dext.: 44594/O-18 (invers); M^2 sin.: 44594/R-15; M^3 sin.: 44594/S-3.
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1, SMNS;
D_4 dext.: 44594/B-2 (invers); P_4 sin.: 44594/C-7; M_1 sin.: 44594/E-2; M_2 sin.: 44594/G-5; M_3 sin.: 44594/I-12
c: kompilierte Mandibular-Zahnreihe mit M_1-M_3 (Morphotyp „*aljaphi*") – Egg.-Mh. 1, SMNS;
M_1 dext.: 44594/F-24 (invers); M_2 sin.: 44594/H-17 (invers); M_3: 44594/J-2 (invers).

Beschreibung

Vgl. HUGUENEY (1969).

Diskussion

In der quantitativen Merkmalsanalyse (Abb. 75–80) fällt die Stichprobe von Egg.-Erdbh. durch die relative Häufigkeit akzessorischer Grate auf. Bezogen auf die Existenz eines hinteren ZG bei den P_4 (Abb. 75) bzw. des vorderen ZG bei den M^2 (Abb. 80) sind die Unterschiede signifikant. In den anderen analysierten Merkmalen sowie in der Größe herrscht dagegen gute Übereinstimmung mit Egg.-Mh. 1+2. Vermutlich sind solche Merkmalsabweichungen als Ausdruck der intraspezifischen Variabilität von *Peridyromys* sp. 1 zu bewerten, wofür auch die Tatsache spricht, daß sie nicht mit der altersmäßigen Abfolge der Faunen einhergehen.

Aus der Stichprobe von Egg.-Mh. 1 liegen einige Zähne mit völlig andersartigem Habitus (Abb. 69c) vor, deren Zugehörigkeit zu *Peridyromys* sp. 1 zweifelhaft ist. Zumal da sich eine gewisse Größenkorrelation abzeichnet, drängt sich der Gedanke an die Präsenz einer weiteren Spezies auf, und in der Tat erinnern die wenigen Unterkiefer-Zähne an eine Form, die HUGUENEY et al. (1978) als *Pseudodryomys aljaphi* aus Montaigu beschrieben haben. *Pseudodryomys aljaphi* ist allerdings deutlich größer.

Unter den Maxillar-Zähnen finden sich keine vergleichbaren Exemplare. Eine Entsprechung liegt allenfalls in solchen M^{1+2}, die im Fehlen des hinteren Centrolophs und der akzessorischen Grate gleichfalls eine sehr vereinfachte Zahnmorphologie aufweisen. Eine derartige Konfiguration ist bei den oberen Molaren jedoch nicht größenkorreliert und liegt bei der allgemein weiter gestreuten Variabilität dieser Merkmale im Rahmen der Gesamtvariation. Sicherlich ist es daher sinnvoller, die vorhandenen Abweichungen im Habitus als Randwerte der Variabilität einer taxonomischen Einheit zu behandeln, anstatt eine wenig fundierte systematische Abgrenzung durchzuführen.

Die Unterschiede gegenüber *Peridyromys murinus* von Montaigu-le-Blin treten in der quantitativen Merkmalsanalyse deutlich hervor. Sie manifestieren sich bei *Peridyromys* sp. 1 im einzelnen durch:

- den häufig vorhandenen und oft kräftigen hinteren ZG bei den Mandibular-Zähnen;
- den fakultativen vorderen ZG bei M_{1+2};
- den meist engen Kontakt zwischen Metalophid und Metaconid;
- das längere Centrolophid;
- den prozentual höheren Anteil der P^4 mit Centroloph;
- den prozentual höheren Anteil der M^{1+2} mit einem vorderen ZG.

Damit existiert im ausgehenden Ober-Oligozän eine Form, die strukturell komplexer ist, als der aquitane *P. murinus*. Auf diesen Umstand hat schon HUGUENEY (1968) im Rahmen von Vergleichsuntersuchungen an verschiedenen französischen *Peridyromys*-Populationen hingewiesen, ohne daraus taxonomische Konsequenzen zu ziehen. *Peridyromys* sp. 1 zeigt dabei strukturell die größte Ähnlichkeit mit der Form von St. Victor-la-Coste.

Noch sind die Auffassungen darüber, was unter *P. murinus* zu verstehen sei, sehr unterschiedlich. Zum Beispiel wird die Definition der Spezies von HUGUENEY (1968) relativ weit ausgelegt. Nach ihrem Verständnis würde auch *Peridyromys* sp. 1 noch in die Variabilität von *P. murinus* fallen. Mit der Verfügbarkeit zunehmend größerer Materialmengen und der besseren Kenntnis einzelner Entwicklungsphasen sollte dieser Artbegriff auf eine Form beschränkt bleiben, deren Populationen sich zu einem überwiegenden Anteil aus strukturell einfachen Zähnen konstituieren, wie dies bei *P. murinus* aus Montaigu der Fall ist. (Dominanz von Morphotyp 1 bei den M_{1+2} und Morphotyp B und C bei den M^{1+2} im Sinne von DAAMS 1981.) *Peridyromys* sp. 1 wäre nach dieser Auffassung von *P. murinus* systematisch abzugrenzen.

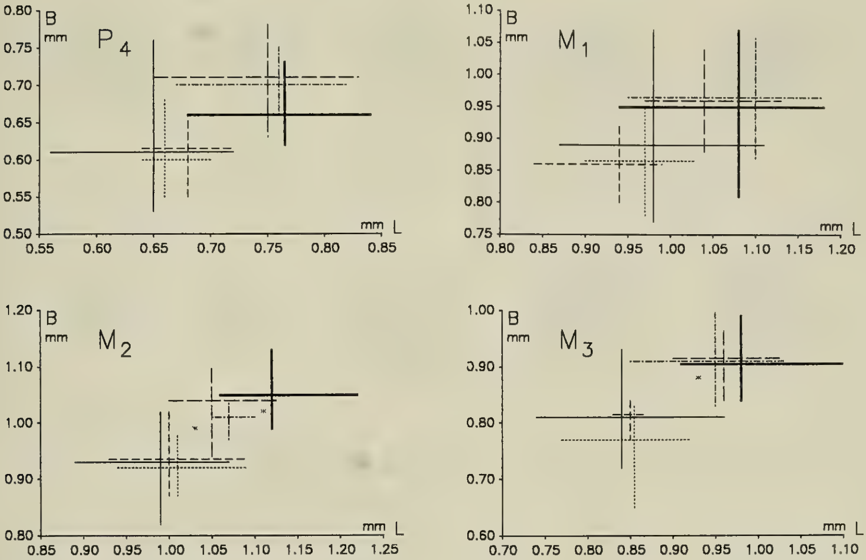


Abb. 70. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener Vertreter des *Peridyromys*-Formenkreises.
Darstellung der Variationsbreite von:
—— *Peridyromys* sp. 1 – Egg.-Mh. 1
----- *Peridyromys* sp. 1 – Egg.-Mh. 2
.... *Peridyromys* sp. 1 – Egg.-Erdbh.
—— *Plesiodyromys toriformis* – Ulm-Westtg.
—·— *Peridyromys* sp. 2 – Jungingen
x *„Peridyromys" obtusangulus* – Haslach
— — *„P." obtusangulus/Perid.* sp. 3 – Ulm-Westtg.

Peridyromys sp. 2
Abb. 72

Material (Maße s. Tab. 15):
Jungingen:
BSP 1971 X 156–273 118 einzelne Zähne

Beschreibung

D$_4$/P$_4$ (n=11). – Generell mit hinterem ZG. Tendenz zur Bildung eines circumocclusalen Schmelzwulstes. Zentral gelegene Schmelzelemente vor allem bei den D$_4$ unregelmäßig angeordnet.

M$_1$ (n=18), M$_2$ (n=8). – Habitus der Molaren durch die voluminösen Innenhügel und die wulstigen, auf Kosten der Synklinalen verbreiterten Grate, plump und massig. Bei der Mehrzahl der M$_1$, seltener bei den M$_2$, entsteht an der Lingualseite eine durchgehende Schmelzwand. In einzelnen Fällen kommt es auch zu einer Verschmelzung der Außenelemente. Der hintere ZG ist stets vorhanden. Er kann die umgebenden Antiklinalen berühren. Vereinzelt ist ein unscheinbarer, vorderer ZG vorhanden. Bei dem abgebildet M$_1$ existiert zudem ein akzessorisches Schmelzhügelchen zwischen Metalophid und Centrolophid. Das Centrolophid erstreckt sich meist über die Zahnmediane hinaus nach labial.

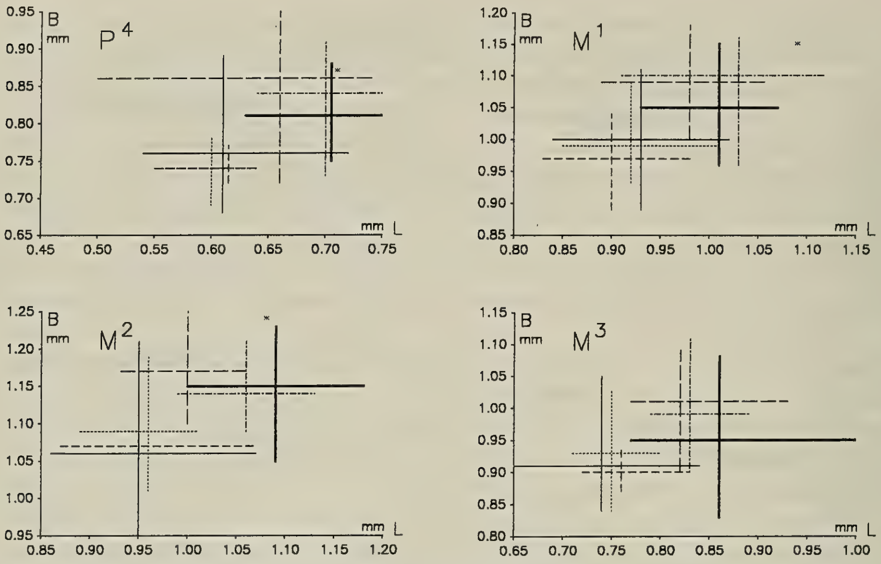


Abb. 71. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener Vertreter des *Peridyromys*-Formenkreises.
Darstellung der Variationsbreite von:
—— *Peridyromys* sp. 1 – Egg.-Mh. 1
----- *Peridyromys* sp. 1 – Egg.-Mh. 2
……. *Peridyromys* sp. 1 – Egg.-Erdbh.
—— *Plesiodyromys toriformis* – Ulm-Westtg.
—·— *Peridyromys* sp. 2 – Jungingen
x „*Peridyromys*“ *obtusangulus* – Haslach
— — „*P.*“ *obtusangulus/Perid.* sp. 3 – Ulm-Westtg.

M_3 (n=14). – Entsprechen im Bauplan den vorhergehenden Molaren. Hinterer ZG gewöhnlich nur schwach ausgeprägt und kann ganz fehlen. Vorderer ZG nur vereinzelt nachweisbar. Centrolophid bleibt stets kurz.

D^4 (n=3), P_4 (n=14). – Generell mit Centroloph. Kontakt Protoloph–Metaloph erfolgt meist, wie bei *P. murinus* üblich, im Protoconus. Das Trigon ist dann V-förmig. Bei einigen Exemplaren stoßen die Hauptgrate unabhängig voneinander auf die Lingualseite und bilden ein U-förmiges Trigon. Bei 2 Zähnen ist der Protoloph vor Erreichen des Protoconus unterbrochen.

M^1 (n=18). – Der Protoconus liegt bei einigen Exemplaren weit distal und führt zu der asymmetrischen und nach vorn verengten Form des Trigons. Der Kontakt Protoloph–Metaloph erfolgt im mesio-labialen Bereich dieses Hügels. Dabei kann es zur Bildung eines breiten, flach nach lingual einfallenden Endolophs kommen, von dem das linguale Anteroloph-Ende jedoch immer abgesetzt ist. Bei anderen Exemplaren ist das Trigon weniger schief angelegt. Der Protoloph läuft dann direkt auf den Protoconus zu und trifft dort auf den Metaloph. Der hintere Centroloph kann fehlen; auch sonst bleibt er immer kürzer als der vordere Centroloph. Bei der Mehrzahl der Zähne existiert ein ZG zwischen Protoloph und vorderem Centroloph.

M^2 (n=12). – Die zweiten Molaren sind strukturell uniformer als die M^1. Das Trigon ist eher U-förmig angelegt, und häufig entsteht dabei ein durchgehender, auf-

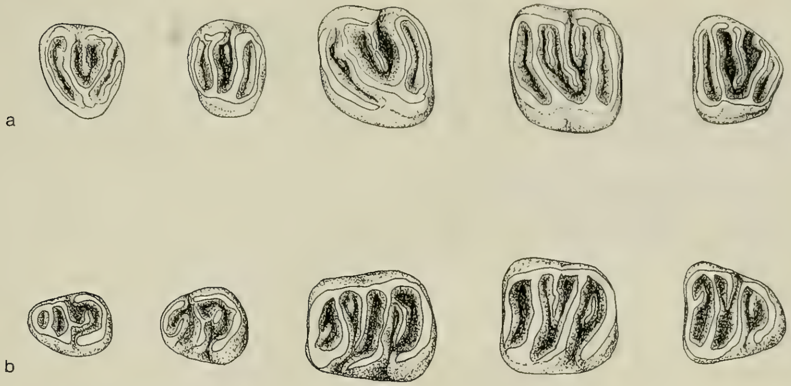


Abb. 72. *Peridyromys* sp. 2
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Jungingen, BSP 1971 X;
D^4 sin.: 1971 X 207; P^4 sin.: 1971 X 215; M^1 sin.: 1971 X 228; M^2 dext.: 1971 X 249 (invers); M^3 sin.: 1971 X 257;
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Jungingen, BSP 1971 X;
D_4 sin.: 1971 X 156; P_4 sin.: 1971 X 159; M_1 sin.: 1971 X 172; M_2 sin.: 1971 X 190 (invers); M_3: 1971 X 197.

fällig breiter Endoloph. Alle Exemplare haben einen oft langen vorderen Centroloph, einen hinteren Centroloph und einen vorderen ZG.

M^3 (n=9). – Endoloph fast immer durchgehend angelegt. Trigon gewöhnlich U-förmig, solange der Verlauf des Metalophs durch die Reduktion der hinteren Zahnhälfte nicht gestört ist. Innerhalb des Trigons sind außer dem vorderen Centroloph keine weiteren Elemente vorhanden.

Diskussion

Die Zahnreste aus Jungingen fallen auf den ersten Blick durch ihren eigentümlichen Habitus auf, der sie sowohl von *Peridyromys* sp. 1 aus den Fundstellen um Eggingen, als auch von *P. murinus* sensu stricto unterscheidet. Sie sind relativ groß. Strukturell kommt es zu einem verstärkten Einbau akzessorischer Grate, insbesondere auch in der Anterosynklinale der unteren Molaren, was bei *Peridyromys* sp. 1 nur ausnahmsweise einmal zu beobachten ist und bei *P. murinus* generell unterbleibt. Darüberhinaus besteht bei den Mandibularzähnen die Tendenz, lingual eine durchgehende Zahnwand auszubilden, was in dieser Art und Weise bei keinem anderen *Peridyromys*-Vertreter aus der USM vorkommt. Für *Peridyromys* außergewöhnlich ist auch der teilweise auffällig breite Endoloph in der Maxillar-Bezahnung.

Damit erinnern die Zähne bei etwas geringeren L/B-Werten entfernt an eine Entwicklungsform, wie sie mit *P. propser* sensu AGUILAR 1974 aus Laugnac vorliegt. Die Art ist in ihrer taxonomischen Validität umstritten, da sie bisher nur sehr ungenügend dokumentiert und gegenüber anderen *Peridyromys*-Formen abgegrenzt ist. Eingehende Vergleiche mit der vorliegenden Population sind daher kaum möglich.

„*Peridyromys*“ *obtusangulus* (v. Meyer 1859)
Abb. 73

*1859 *Myoxus obtusangulus.* – v. Meyer, S. 172.
1870 ? *Myoxus murinus.* – Fraas, S. 13.
1884 *Myoxus obtusangulus* H. v. Meyer. – Schlosser, S. 96; Taf. 6, Fig. 36, 38, 41, 42, 52, 54.
1884 *Myoxus Wetzleri* n. sp. – Schlosser, S. 98–99; Taf. 2, Fig. 47.
1938 *Dryomys murinus* (Pomel). – Dehm, S. 342–343.
1974 *Peridyromys jaegeri* nov. sp. – Aguilar, S. 366–368; Fig.18–19.

Material:
Haslach:

Lectotypus:	
SMNS 3953a	Mandibular-Fragment mit M_2–M_3 dext.
Paralectotypus:	
SMNS 3953b	Mandibular-Fragment mit I, M_1–M_2 sin.
SMNS 3953c	Mandibular-Fragment mit P_4 dext.
SMNS 3953d	zerfallener Schädel mit P^4–M^2 dext. sowie P_4 dext. Originalmaterial zu v. Meyer (1859: 172) und Schlosser (1884: 96; Taf. 6, Fig. 36 u. 52, 42 u. 54).
BSP 1881 IX 728	M^1 sin. Original zu Schlosser (1884; Taf. 2, Fig. 47); Dehm (1938: 342).

Im Jahre 1859 beschrieb H. v. Meyer einige Kiefer-Reste eines kleinen Nagers aus dem Aquitan von Haslach (Coll. Gutekunst). Er gab diesem Nager, den er strukturell in die Nähe von *Myoxus glis* (= *Glis glis*) rückte, den Namen *Myoxus obtusangulus.* Der Name bezieht sich auf den angeblich fehlenden Processus angularis, was aber schon von Fraas (1870) auf die fragmentäre Überlieferung zurückgeführt wurde.

Schlosser (1884) griff in seiner Arbeit über die Nager des europäischen Tertiärs dieses Taxon auf und veröffentlichte einige Zeichnungen der Typus-Objekte aus dem Manuskript-Nachlaß von H. v. Meyer. Er konnte und wollte zu jener Zeit nicht entscheiden, ob es sich dabei um ein Synonym zu *Dryomys* (= *Peridyromys*) *murinus* handelte, wie Fraas behauptete, oder ob die wenigen Zahnreste eine eigenständige Form darstellten.

Dehm (1938) äußerte angesichts der Abbildungen in Schlossers Arbeit sogar Zweifel, ob die Zahnreste aus Haslach überhaupt eine homogene taxonomische Einheit darstellen. Die Originale v. Meyers lagen ihm allerdings nicht vor. Dagegen befindet sich in der BSP von dieser Lokalität ein oberer Molar aus der Sammlung Wetzler, der von Schlosser (1884, Taf. 2, Fig. 47) zu *Myoxus wetzleri* n. sp. gestellt und später von Dehm (1938: 342) *Dryomys murinus* zugeordnet wurde (vgl. Abb. 73d). Der betreffende M^1 sin. wird hier unter Vorbehalt ebenfalls zu „*Peridyromys*“ *obtusangulus* gestellt.

Die Meyer'schen Originale konnten in der Sammlung des SMNS weitgehend unversehrt wiedergefunden werden. Neben den bei v. Meyer beschriebenen und von Schlosser abgebildeten Unterkieferresten fand sich ein zerfallener Schädel mit Unterkiefer, der ebenfalls zum Originalmaterial H. v. Meyers gehörte, wie ein beiliegendes handschriftliches Etikett ausweist. Das Stück fand in der Mitteilung Meyers im Jahrbuch keine Erwähnung, da außer den Incisiven keine Zähne zu erkennen waren.

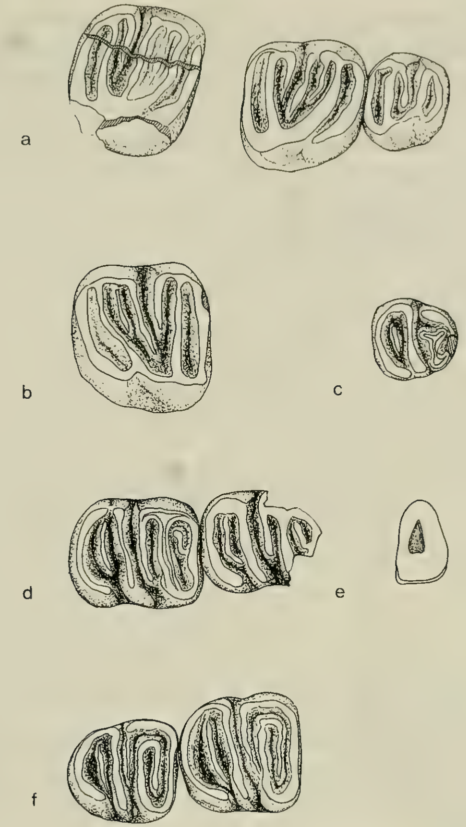


Abb. 73. *„Peridyromys“ obtusangulus* (v. MEYER)
a: Maxillar-Fragment dext. mit P^4-M^2 (Paralectotypus) – Haslach, SMNS 3953d;
b: M^1 sin. – Haslach, BSP 1881 IX 728;
c: Mandibular-Fragment dext. mit P_4 (Paralectotypus) – Haslach, SMNS 3953d;
d: Mandibular-Fragment dext. mit I, M_1-M_2 (Paralectotypus) – Haslach, SMNS 3953b;
e: I inf. Querschnitt – Haslach, SMNS 3953b;
f: Mandibular-Fragment dext. mit M_2-M_3 (Lectotypus) – Haslach, SMNS 3953a.

Bei der Präparation konnte die fast vollständige rechte Oberkiefer-Zahnreihe und ein unterer P_4 freigelegt werden, so daß nun nahezu die gesamte Bezahnung dieses Nagers aus Haslach bekannt ist (Abb. 73a, c).

Die gleiche Form fand sich in Ulm-Westtg. und ist dort mit bis jetzt über 200 einzelnen Zähnen und einem Kiefer-Fragment repräsentativ belegt. Sie ist dort jedoch mit einem weiteren *Peridyromys*-Vertreter assoziiert, der sich metrisch und z. T. auch morphologisch mit *„P.“ obtusangulus* überschneidet.

Neufassung der Diagnose. – Innerhalb des *Peridyromys*-Formenkreises strukturell relativ komplexe Art mit etwas höheren L/B-Werten wie *Peridyromys murinus.* Relief der Kaufläche ausgeglichener als bei der Nominatart, aber ähnlich konkav. Die Schmelzleisten sind schmal und lang, mit fließenden Übergängen zu den Coni(den).

Mandibular-Molaren mit je einem ZG zu beiden Seiten des Trigonids. Hinterer ZG generell lang und kräftig, vorderer ZG oft etwas schwächer entwickelt. Einschaltung eines weiteren akzessorischen Elements zwischen Metalophid und Centrolophid möglich. Centrolophid reicht über die Zahnmediane hinaus nach labial. Metalophid häufig ohne Kontakt zum Metaconid, stattdessen Verbindung mit dem vorderen ZG unter Bildung einer Schmelzschleife. Labialenden der Hauptgrate provers umgebogen und ausgelängt. Mittelsynklinale nach beiden Seiten offen. Vordere Synklinale nach labial mehrheitlich geschlossen.

Maxillar-Bezahnung: Länge und Anzahl der intratrigonalen Elemente variabel, innerhalb der Zahnreihe von P^4 bis M^3 zunehmend. M^2–M^3 mit langem, kurz vor dem Endoloph frei endendem Centroloph. Vorderer ZG und hinterer Centroloph ebenfalls lang. Intratrigonale Elemente bei M^1 kürzer. Vorderer ZG kann fehlen. P^4 ohne akzessorische Elemente, aber immer mit einem meist langen Centroloph. Trigon im allgemeinen V-förmig; Endoloph nur bei M^3 regelmäßig durchgehend entwickelt, selten auch bei M^2.

Lectotypus: Mandibular-Fragment dext. mit M$_2$–M$_3$; SMNS 3953a (Abb. 73f).
Locus typicus: Haslach.
Stratum typicum: Untere Süßwasser-Molasse (Ulmer Schichten).
Alter: Unter-Miozän/Aquitan (MN 2a).

Beschreibung des Typusmaterials

P$_4$. – Die Details sind aufgrund der bei beiden Exemplaren fortgeschrittenen Usur nur noch undeutlich wiedergegeben. In der Anterosynklinale scheint ein ZG ausdifferenziert zu sein. Ebenso ist ein Centrolophid vorhanden. Der hintere ZG ist bei beiden Exemplaren kräftig.

M$_{1-3}$. – Der Lectotypus zeigt neben den spezifischen Charakteristika eine weitere für *P. obtusangulus* typische Erscheinung. An beiden Molaren ist zu beobachten, daß das Metalophid nicht in Kontakt mit dem Metaconid steht, sondern kurz davor nach mesial umbiegt und sich unter Bildung einer Schmelzschlinge mit dem langen und kräftigen akzessorischen Grat in der vorderen Synklinale verbindet.

Beim Paralectotypus berührt das Metalophid das Metaconid. Der vordere ZG ist schwächer entwickelt. Er bleibt in seiner Ausdehnung auf den Lingualabschnitt der Synklinale beschränkt und inseriert nach kurzem, proversem Verlauf am Anterolophid. Der hintere ZG ist bei allen Zähnen deutlich markiert. Ebenso erstreckt sich das Centrolophid in seiner Länge über die Zahnmediane hinaus nach labial.

P^4. – Der relativ große Praemolar besitzt einen gut entwickelten Centroloph. Die peripheren Synklinalen sind lang; der Anteroloph ist etwas vom Trigon abgesetzt. Der Verlauf der Hauptgrate ist transversal und annähernd parallel. Sie stoßen unabhängig voneinander auf die Innenseite, ohne das sonst typische, V-förmige Trigon auszubilden.

M^{1+2}. – Beide Molaren zeigen einen kräftigen akzessorischen Grat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph, der beim M^2 die ganze Länge der Synklinale ausfüllt. Nur wenig kürzer ist bei diesem Zahn der hintere Centroloph. Der vordere Centroloph inseriert lingual am Endoloph, beim M^1 endet er kurz davor. Das Trigon ist beim ersten Molaren leicht asymmetrisch. Protoloph und Metaloph formen ein etwas schiefes, leicht aufgeblähtes V. Der Kontakt erfolgt direkt an der Lingualseite.

Der Anteroloph endet lingual ohne Kontakt zum Protoconus. Das Trigon ist beim M^2 mehr U-förmig, ohne daß ein durchgehender Endoloph entsteht.

Der M^1 sin. (Coll. WETZLER; Abb. 73b) ist größer als sein Analogon aus der Unterkiefer-Reihe, besitzt aber den gleichen Bauplan.

Differentialdiagnosen

„P.“ obtusangulus (v. MEYER) unterscheidet sich von *Peridyromys murinus* (POMEL 1853) und *Peridyromys* sp. 3 durch:

- das komplexere und ausgesprochen lophodonte Schmelzmuster.

„P.“ obtusangulus (v. MEYER) unterscheidet sich von *Peridyromys columbarii* DAAMS 1989 und *Peridyromys* sp. 1 durch:

- den generell vorhandenen vorderen ZG bei M_1-M_3;
- die schlaufenförmige Verbindung Metalophid–vorderer ZG;
- die grazileren und betont lophodonten Schmelzleisten.

„P.“ obtusangulus (v. MEYER) unterscheidet sich von *Peridyromys prosper* THALER 1966 durch:

- die geringere Größe;
- die grazileren und betont lophodonten Schmelzleisten;
- das komplexere Schmelzmuster in der Maxillar-Bezahnung.

„P.“ obtusangulus (v. MEYER) unterscheidet sich von *Peridyromys brailloni* THALER 1966 durch:

- die deutlich geringere Größe.

„P.“ obtusangulus (v. MEYER) unterscheidet sich von *Peridyromys* sp. 2 und *Plesiodyromys toriformis* n. g. n. sp. durch:

- das komplexere Schmelzmuster;
- die grazilen und lophodonten Schmelzleisten;
- die stets offene Lingualseite bei P_4-M_3.

„Peridyromys“ obtusangulus (v. MEYER) et *Peridyromys* sp. 3

Abb. 74; Taf. 5, Fig. 1–2

Material (Maße s. Tab. 16):

Ulm-Westtangente:

SMNS 44575, 44571	231 einzelne Zähne
SMNS 44570	Mandibular-Fragment sin. mit I, D_4 isoliert, P_4-M_2
SMNS 44797	Mandibular-Fragment dext. mit I u. M_2
SMNS 44804	isolierter M^2 dext. mit Cranial-Fragmenten
SMNS 44574	Mandibular-Fragment dext. mit. I, M_1-M_3

P. obtusangulus ist in Ulm-Westtg. mit einem weiteren, strukturell einfacheren *Peridyromys*-Vertreter assoziiert. Da sich beide Formen nicht in allen Zahnpositionen trennen lassen, werden sie hier im Zusammenhang beschrieben und soweit möglich gegeneinander abgegrenzt.

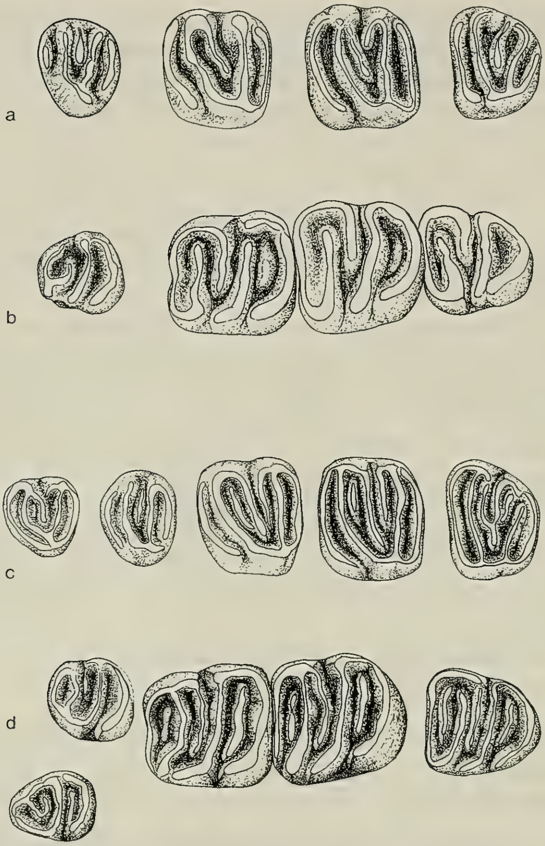


Abb. 74. (a)–(b) *Peridyromys* sp. 3 (= *Peridyromys murinus* POMEL).
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P^4 dext.: 44575/N-1 (invers); M^1 dext.: 44575/P-1 (invers); M^2 sin.: 44575/Q-2; M^3 sin.: 44575/S-1;
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P_4 sin.: 44575/C-3; M_1–M_3 sin. (individuell zusammengehörig): 44574;
(c)–(d) „*Peridyromys*" *obtusangulus* (V.MEYER).
c: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
D^4 sin.: 44571/K-1; P^4 sin.: 44571/M-1; M^1 sin.: 44571/O-2; M^2 sin.: 44571/Q-2; M^3 sin.: 44571/S-3;
d: Mandibular-Zahnreihe sin. m. D_4, P_4–M_2 (individuell zusammengehörig): 44570; M_3 sin.: 44571/I-2.

Beschreibung

I inf. – Entsprechen bei beiden Arten bezüglich Größe und Form den Incisiven von *P. murinus*.

D_4 (n=8). – Alle Exemplare mit zum Teil kräftigem hinterem ZG und gut entwickeltem Centrolophid, was darauf schließen läßt, daß der strukturell einfachere *Peridyromys* sp. 3 in dieser Zahnposition nicht repräsentiert ist. Vordere Zahnhälfte mitunter verkümmert.

P_4 (n=22). – Hinterer ZG in der Mehrzahl vorhanden und meist kräftig; vorderer ZG fehlt generell. Einige der Exemplare ohne hinteren ZG weichen im Habitus auffällig ab. Das Oberflächenrelief dieser Zähne ist stärker ausgeprägt, das Trigonid tritt markanter hervor und führt dazu, daß das Posterolophid deutlicher vom Entoconid abgesetzt ist. Gleichzeitig ist das Centrolophid allenfalls schwach angedeutet bzw. fehlt ganz, während es sonst gut entwickelt ist. In solchen Exemplaren vereinigen sich die Charakteristika von *Peridyromys* sp. 3 (vgl. Abb. 74b). Andererseits ist der hintere ZG in dieser Zahnposition auch bei *P. obtusangulus* variabel, wie die Zahnreihe SMNS 44570 belegt (vgl. Abb. 74d). Während nämlich dieses Element sowohl bei den beiden Molaren als auch am D_4 deutlich markiert ist, findet sich davon beim P_4 keine Spur. Dadurch ist eine klare Abgrenzung gegenüber den Zähnen von *Peridyromys* sp. 3 in dieser Zahnposition kaum möglich.

M_1 (n=27/7); M_2 (n=22/7); M_3 (n=25/3). – Bei den Molaren ist eine verläßliche Abgrenzung beider Arten möglich (vgl. Abb. 75, 76). *„P." obtusangulus* weist stets einen vorderen ZG auf, der bei der assoziierten Form nicht (? oder nur ausnahmsweise) in Erscheinung tritt. Der hintere ZG ist bei dem komplexeren *„P." obtusangulus* immer lang und kräftig. Im Kieferstück (SMNS 44574) offenbart sich die Veränderlichkeit dieses Merkmals bei *Peridyromys* sp. 3. Beim M_1 schon relativ schwach entwickelt, ist der hintere ZG beim M_2 weiter verkümmert und fehlt beim letzten Molaren völlig. Das Centrolophid ist kurz und endet vor der Zahnmediane, während es sich bei *„P." obtusangulus* gewöhnlich weit über diese Linie hinaus erstreckt.

Bei *Peridyromys* sp. 3 hat das Metalophid meist keinen Kontakt zum Metaconid. Das ist auch bei *„P." obtusangulus* häufiger der Fall, dann aber kommt es wie beim Lectotypus zu einer schlaufenförmigen Verbindung mit dem vorderen ZG.

D^4 (n=2). – Beide Exemplare mit gut entwickeltem Centroloph. Davor ist im Ansatz ein akzessorischer Grat vorhanden. Die peripheren Synklinalen sind lang; Anteroloph und Posteroloph kaum vom Trigon abgesetzt. Mit diesen Charakteristika dürften beide Zähne auf *„P." obtusangulus* zu beziehen sein.

P^4 (n=25). – Die P^4 sind strukturell uniform. Der Centroloph ist bei der Mehrzahl der Zähne kräftig und lang. Sie entsprechen diesbezüglich *„P." obtusangulus* aus Haslach. In einigen Fällen ist dieser Grat eher kurz und unscheinbar, fehlt aber niemals völlig. Eine definitive Trennung beider Taxa ist anhand des Centrolophs nicht möglich.

M^1 (n=34). – Ähnlich problematisch gestaltet sich die Differenzierung der ersten Molaren (vgl. Abb. 78). Das Schmelzmuster variiert hinsichtlich der Zahl und Anordnung der intratrigonalen Elemente. Bei etwa der Hälfte der Zähne fehlt der vordere ZG. Die beiden Centrolophe sind vielfach kurz; sie konvergieren gerade bei den strukturell einfacheren Exemplaren rasch nach lingual und verschmelzen miteinander. Bei einem Zahn ist der hintere Centroloph eliminiert. Dieses Exemplar fällt zudem durch ein markantes Trigon auf, von dem die peripheren Schmelzleisten stark abgesetzt sind. In ihm vereinigen sich sämtliche Eigenschaften, die für *Peridyromys* sp. 3 als typisch gelten können.

Daneben liegen Zähne vor, bei denen zu beiden Seiten eines langen vorderen Centrolophs ein nur wenig kürzerer hinterer Centroloph und vorderer ZG angeordnet sind. Alle Elemente verlaufen parallel zueinander und berühren sich allenfalls am lingualen Ende. Vereinzelt ist zwischen hinterem Centroloph und Metaloph ein weiterer akzessorischer Grat vorhanden. Das Relief dieser Zähne ist ausgeglichener; die peripheren Grate sind nicht in dem Maße von den Außenhügeln abgesetzt. Solche Exemplare verkörpern die Charakteristika von *„P." obtusangulus.* Zwischen den aufgezeigten Extremen existieren sämtliche Übergänge, die eine verläßliche Differenzierung unmöglich machen. Allerdings ist bei den M^1 der Anteil strukturell einfacher Zähne in Relation zu den Verhältnissen bei den M_1+M_2 oder den M^2 viel höher. Man muß daher davon ausgehen, daß ein solch einfacher Phänotyp nicht nur *Peridyromys* sp. 3 vorbehalten ist, sondern auch in der Variabilität von *„P." obtusangulus* liegt.

M^2 (n=26/5). – *„P." obtusangulus* bildet in dieser Zahnposition konstant ein komplexeres Schmelzmuster aus, das sich eindeutiger von der einfacheren Morphologie der Zahnreste von *Peridyromys* sp. 3 abhebt, als es bei den M^1 der Fall ist. Danach scheint bei den M^2 eine recht verläßliche Differenzierung beider Taxa möglich (vgl. Abb. 79, 80).

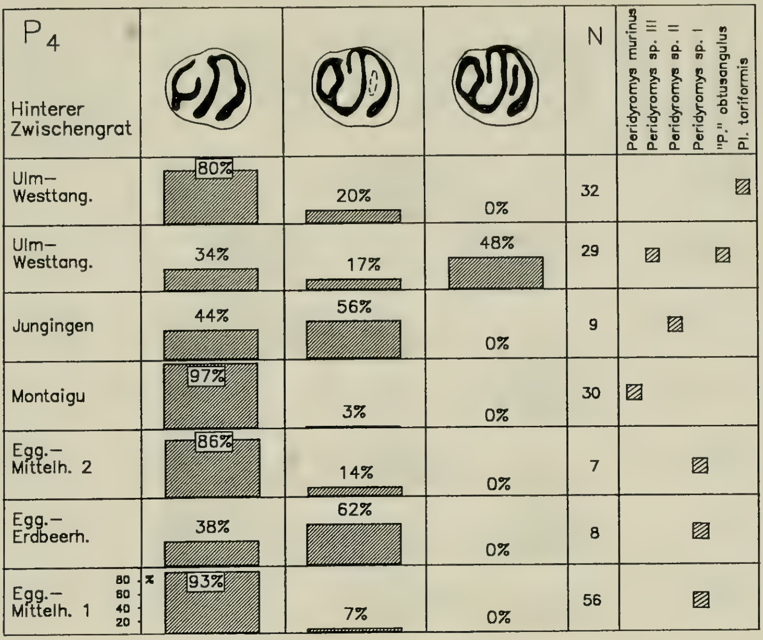
„P." obtusangulus besitzt ausnahmslos kräftige und besonders lange intratrigonale Elemente. Vorderer ZG und hinterer Centroloph gleichen sich im Aussehen. Sie sind etwa transversal orientiert und symmetrisch um den vorderen Centroloph angeordnet. Dieser dem Paratypus von Haslach entsprechende Bauplan variiert kaum. Mitunter ist wie bei den M^1 ein hinterer ZG vorhanden und bei zwei Exemplaren kommt es sogar zur Einschaltung eines weiteren akzessorischen Elements zwischen Anteroloph und Protoloph. Das Trigon ist weniger schief angelegt als bei den M^1 und bildet teilweise eine ideale U-Form aus. Zudem tendiert das linguale Anteroloph-Ende dazu, mit dem Protoconus zu verschmelzen, und führt in einigen Fällen zur Entstehung eines durchgehenden Endolophs.

Gleichzeitig liegen relativ einfache Zähne vor, die keinerlei akzessorischen Elemente aufweisen. Der vordere Centroloph ist bei solchen Exemplaren kürzer als bei der komplexeren Gruppe. Der hintere Centroloph bleibt sehr kurz. Beide Elemente sind konvergent angeordnet und verschmelzen an ihrem lingualen Ende miteinander. Erwähnenswert ist auch, daß die vordere Synklinale bei solchen Zähnen nach lingual weit geöffnet ist; das Lingualende des Anterolophs endet frei. Das Trigon ist stets asymmetrisch V-förmig.

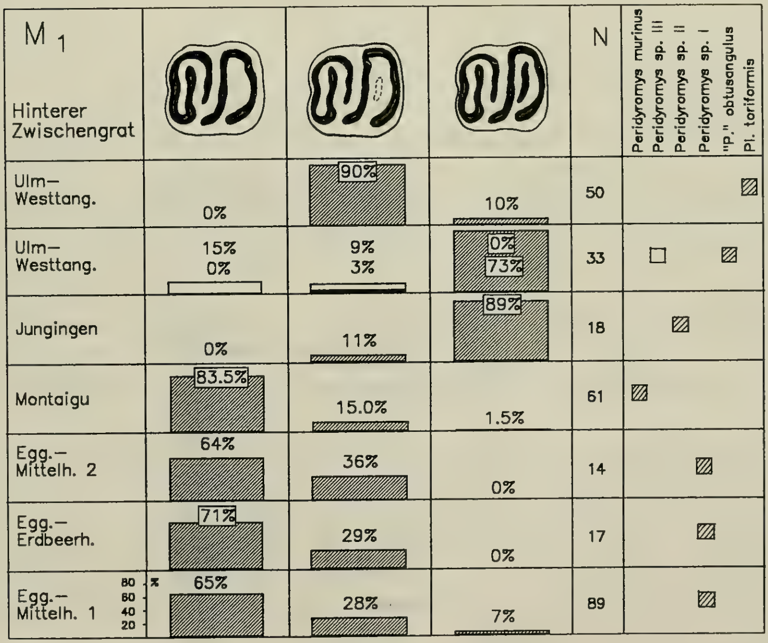
M^3 (n=21). – Mit Einschränkungen lassen sich die bei den M^1+M^2 aufgezeigten Kriterien auch auf die Differenzierung der letzten Molaren anwenden. Die Anordnung der intratrigonalen Elemente ist bei den M^3 insgesamt etwas umgestaltet, wie überhaupt das Schmelzmuster häufiger zur Auflösung neigt. Dennoch heben sich Exemplare mit akzessorischen Elementen und langem Centroloph von solchen Varianten ab, bei denen weder ein ZG, noch ein erwähnenswerter hinterer Centroloph zu erkennen ist. Entsprechend den M^2 ist der Endoloph bei den strukturell einfacheren M^3 von *Peridyromys* sp. 3 unterbrochen, während die komplexeren *obtusangulus*-Zähne in dieser Zahnposition ausnahmslos eine geschlossene Lingualseite aufweisen.

Diskussion

„P." obtusangulus. – Diese Art ist im Habitus wie kein anderes in der USM repräsentiertes *Peridyromys*-Derivat lophodont geprägt und erinnert darin fast schon an das Schmelzmuster von *Glirudinus glirulus* (Dehm). Der vordere ZG in der Mandibular-Bezahnung stellt ein absolutes differentialdiagnostisches Merkmal gegenüber *Peridyromys* sp. 3 und sp. 1 dar. Selbst bei *Peridyromys* von Jungingen erreicht er nie die Länge und Betonung wie bei *„P." obtusangulus. Peridyromys* sp. 2 ist darüberhinaus in der Gestaltung der Kauflächenmorphologie ganz andere Wege gegangen, so zum Beispiel in der Bildung einer geschlossenen Lingualseite bei den unteren Molaren. Überhaupt hinterläßt der massige Habitus der Schmelzleisten und -hügel jener Form einen ganz andersartigen Eindruck.



P4 Hinterer Zwischengrat				N	Peridyromys murinus	Peridyromys sp. III	Peridyromys sp. II	Peridyromys sp. I	"P." obtusangulus	Pl. toriformis
Ulm–Westtang.	80%	20%	0%	32						▨
Ulm–Westtang.	34%	17%	48%	29		▨			▨	
Jungingen	44%	56%	0%	9			▨			
Montaigu	97%	3%	0%	30	▨					
Egg.–Mittelh. 2	86%	14%	0%	7				▨		
Egg.–Erdbeerh.	38%	62%	0%	8				▨		
Egg.–Mittelh. 1	93%	7%	0%	56				▨		



M 1 Hinterer Zwischengrat				N	Peridyromys murinus	Peridyromys sp. III	Peridyromys sp. II	Peridyromys sp. I	"P." obtusangulus	Pl. toriformis
Ulm–Westtang.	0%	90%	10%	50						▨
Ulm–Westtang.	15% 0%	9% 3%	0% 73%	33		☐			▨	
Jungingen	0%	11%	89%	18			▨			
Montaigu	83.5%	15.0%	1.5%	61	▨					
Egg.–Mittelh. 2	64%	36%	0%	14				▨		
Egg.–Erdbeerh.	71%	29%	0%	17				▨		
Egg.–Mittelh. 1	65%	28%	7%	89				▨		

Abb. 75. Prozentuale Häufigkeit eines hinteren Zwischengrates bei den P_4 und M_1 von verschiedenen Vertretern des *Peridyromys*-Formenkreises.

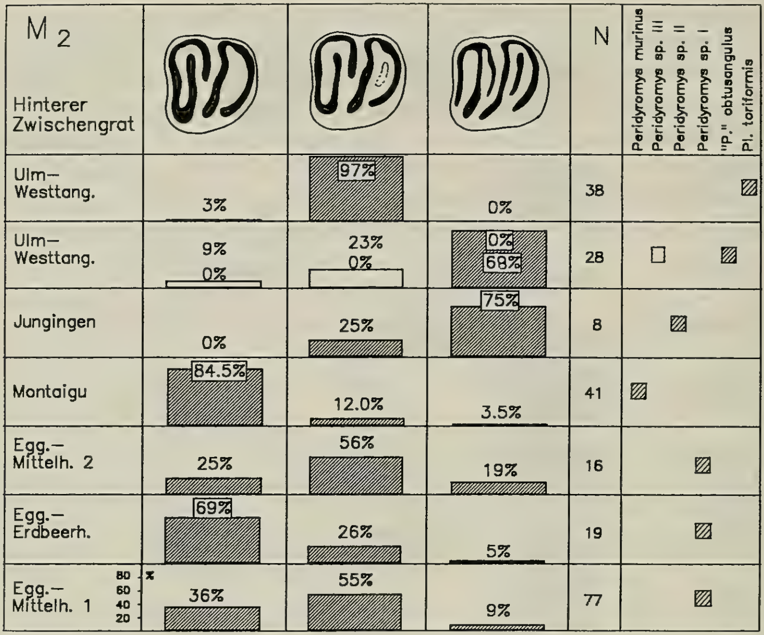
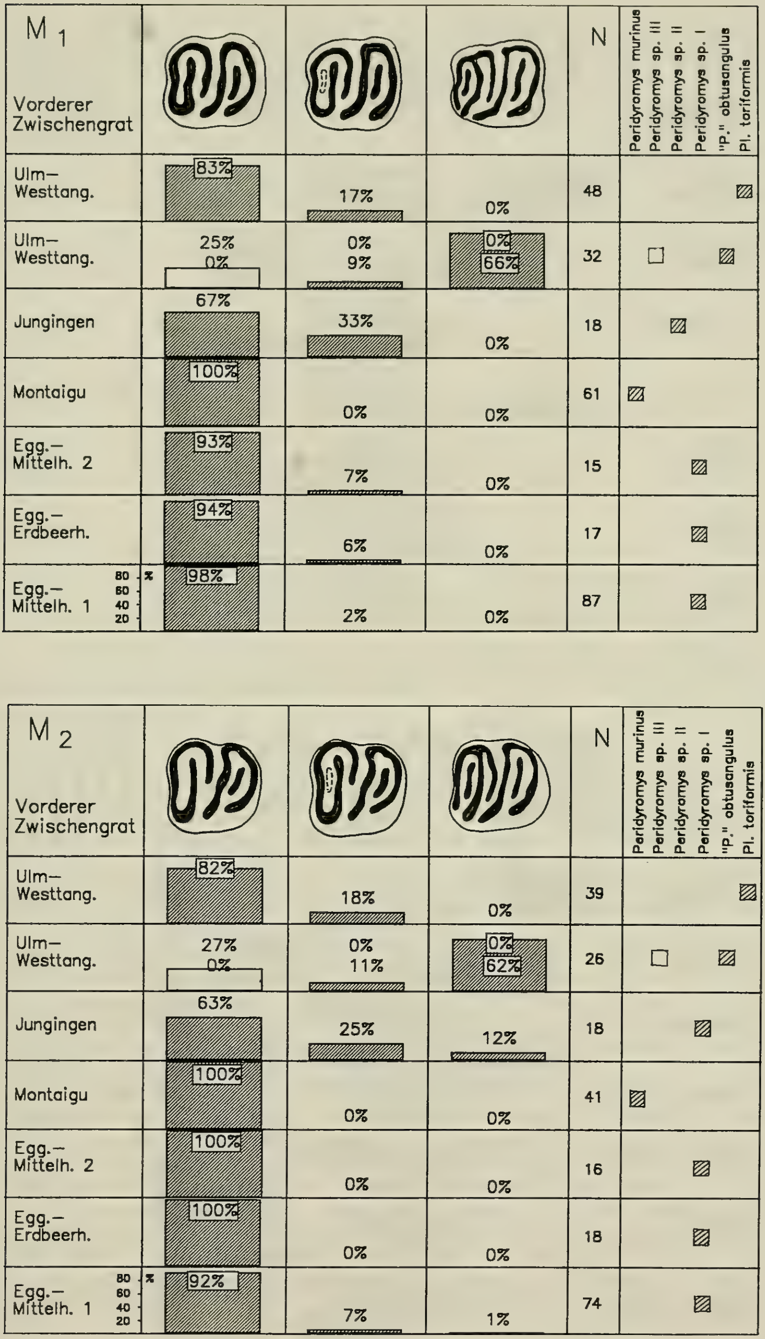


Abb. 76. Prozentuale Häufigkeit eines hinteren Zwischengrates bei den M_2 von verschiedenen Vertretern des *Peridyromys*-Formenkreises.

In der Maxillar-Bezahnung kommt der mehr lophodonte Charakter von *„P." obtusangulus* weniger stark zum Tragen. Die Bandbreite der Variabilität ist bezüglich der Ausbildung des vorderen ZG und des hinteren Centrolophs schon intraspezifisch weiter gestreut und führt in der Merkmalsanalyse zu einer stärkeren Interferenz mit den anderen vorliegenden *Peridyromys*-Derivaten. Während die M^2 von *„P." obtusangulus* durch die Kombination von vorderem ZG und langem hinteren Centroloph auch gegenüber der assoziierten Art noch eindeutig charakterisiert sind, gilt dies für die M^1 nicht mehr generell. Bei den P^4 schließlich werden die quantitativen Unterschiede mangels differentialdiagnostisch relevanter Kriterien noch unschärfer.

Strukturell komplexere Vertreter des *Peridyromys*-Formenkreises sind früher schon beschrieben worden. AGUILAR (1974) machte mit *Peridyromys jaegeri* n. sp. aus Les Cévennes eine Form bekannt, die sehr wahrscheinlich mit *„P." obtusangulus* identisch ist. Bei entsprechender Größe zeigt *P. jaegeri* eine bis ins Detail übereinstimmende Zahnmorphologie (AGUILAR 1974, Fig. 18a–c). Falls sich beide Arten als synonym erweisen, hätte *„P." obtusangulus* nach den Internationalen Regeln für Zoologische Nomenklatur Priorität.

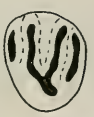
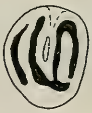
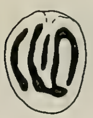
Peridyromys sp. 3. – Diese Form zeigt die größten Gemeinsamkeiten mit *P. murinus* sensu stricto. Soweit sich die morphologische Variabilität erfassen läßt, sind akzessorische Grate bei der Population aus Ulm-Westtg. etwas häufiger. So etwa der hintere ZG bei den unteren Molaren (Abb. 75, 76) oder der Centroloph bei den P^4 (Abb. 78).



M 1 Vorderer Zwischengrat				N	Peridyromys murinus	Peridyromys sp. III	Peridyromys sp. II	Peridyromys sp. I	"P." obtusangulus	Pl. toriformis
Ulm–Westtang.	83%	17%	0%	48						▨
Ulm–Westtang.	25% 0%	0% 9%	0% 66%	32		☐			▨	
Jungingen	67%	33%	0%	18			▨			
Montaigu	100%	0%	0%	61	▨					
Egg.–Mittelh. 2	93%	7%	0%	15				▨		
Egg.–Erdbeerh.	94%	6%	0%	17				▨		
Egg.–Mittelh. 1	98%	2%	0%	87				▨		

M 2 Vorderer Zwischengrat				N	Peridyromys murinus	Peridyromys sp. III	Peridyromys sp. II	Peridyromys sp. I	"P." obtusangulus	Pl. toriformis
Ulm–Westtang.	82%	18%	0%	39						▨
Ulm–Westtang.	27% 0%	0% 11%	0% 62%	26		☐			▨	
Jungingen	63%	25%	12%	18				▨		
Montaigu	100%	0%	0%	41	▨					
Egg.–Mittelh. 2	100%	0%	0%	16				▨		
Egg.–Erdbeerh.	100%	0%	0%	18				▨		
Egg.–Mittelh. 1	92%	7%	1%	74				▨		

Abb. 77. Prozentuale Häufigkeit eines vorderen Zwischengrates bei den M_1 und M_2 von verschiedenen Vertretern des *Peridyromys*-Formenkreises.

P^4 Centroloph Entwicklung				N	Peridyromys murinus	Peridyromys sp. III	Peridyromys sp. II	Peridyromys sp. I	"P." obtusangulus	Pl. toriformis
Ulm–Westtang.	64%	36%	0%	50						▨
Ulm–Westtang.	0%	29%	71%	33		▨			▨	
Jungingen	13%	60%	27%	18			▨			
Montaigu	50%	48%	2%	20	▨					
Egg.–Mittelh. 2	0.0%	77.5%	12.5%	8				▨		
Egg.–Erdbeerh.	0%	89%	11%	9				▨		
Egg.–Mittelh. 1 80 60 40 20 %	22%	64%	16%	50				▨		

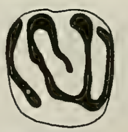
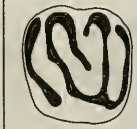
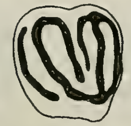
M^1 Centroloph Entwicklung				N	Peridyromys murinus	Peridyromys sp. III	Peridyromys sp. II	Peridyromys sp. I	"P." obtusangulus	Pl. toriformis
Ulm–Westtang.	69%	31%	0%	35						▨
Ulm–Westtang.	0%	32%	68%	34		▨			▨	
Jungingen	6%	82%	12%	17			▨			
Montaigu	3%	97%	0%	34	▨					
Egg.–Mittelh. 2	9%	81%	0%	12				▨		
Egg.–Erdbeerh.	0%	73%	27%	11				▨		
Egg.–Mittelh. 1 80 60 40 20 %	7%	81%	12%	77				▨		

Abb. 78. Quantitative Analyse der Centroloph-Entwicklung bei den P^4 und M^1 von verschiedenen Vertretern des *Peridyromys*-Formenkreises.

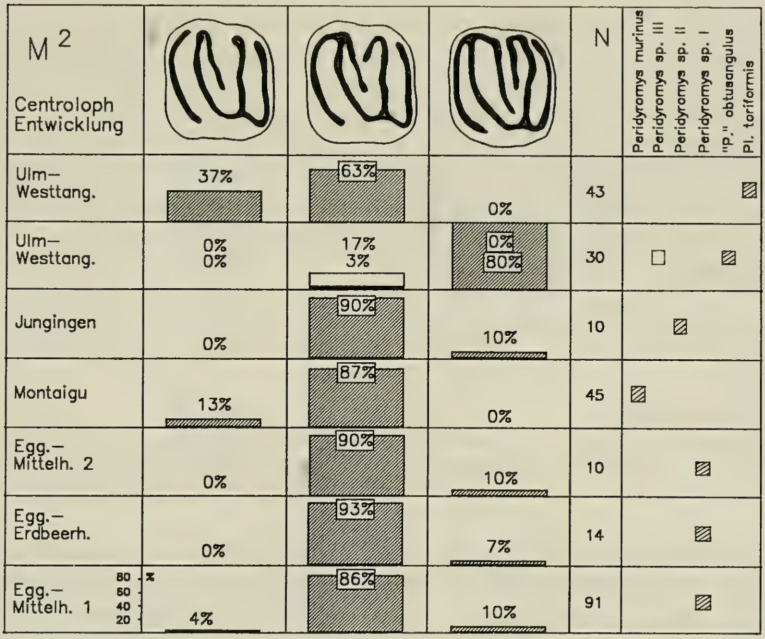


Abb. 79. Quantitative Analyse der Centroloph-Entwicklung bei den M² von verschiedenen Vertretern des *Peridyromys*-Formenkreises.

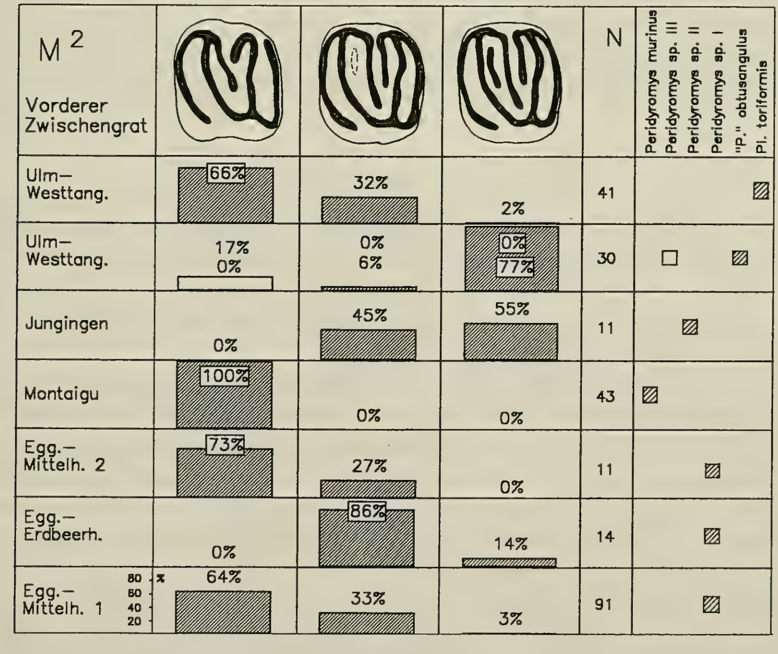


Abb. 80. Prozentuale Häufigkeit eines vorderen Zwischengrates bei den M² von verschiedenen Vertretern des *Peridyromys*-Formenkreises.

Unter Bezug auf *Peridyromys murinus* bestätigen sich auch die für die Abgrenzung gegenüber *„P.“ obtusangulus* herangezogenen Kriterien. Das Fehlen akzessorischer Grate und die abweichende Verlaufsform der Centrolophe bei den oberen Molaren findet sich in gleicher Weise bei der Population aus Montaigu. Weder bei *Peridyromys* sp. 3 noch bei *P. murinus* kommt es ferner zur Bildung eines durchgehenden Endolophs. Das Lingualende des Anterolophs bleibt bei den M^2 wie auch bei den allermeisten M^3 durch den Einschnitt der Anterosynklinale vom Protoconus getrennt, während ein durchgehender Endoloph bei *P. obtusangulus* fakultativ (bei M^2) bzw. generell (bei M^3) vorhanden ist.

Peridyromys sp. indet.

Material:
Eggingen („Eckingen“):

BSP 1881 IX 729	Mandibular-Fragment sin. mit fragmentärem P_4 (P_4 und M_2 waren ursprünglich erhalten) Original zu SCHLOSSER (1884, Taf. 2, Fig. 39–40); DEHM (1938: 342)

Aus der historischen Lokalität Eggingen („Eckingen“) ist von dieser Form lediglich das Unterkiefer-Bruchstück bekannt, an dem heute nur noch der beschädigte P_4 erhalten ist. Dennoch besteht kein Zweifel, daß es sich dabei um einen Vertreter des *Peridyromys*-Formenkreises handelt.

Beschreibung

Der Praemolar besitzt vier kräftige Hauptgrate, die durch ein Centrolophid ergänzt werden. Sowohl der vordere, als auch der hintere ZG fehlen. Diese müssen nach der Beschreibung von DEHM am M_2 vorgelegen haben, wobei der vordere ZG etwas schwächer entwickelt gewesen sein soll, als das Centrolophid und der hintere ZG.

Diskussion

Trotz der spärlichen Daten lassen sich die Möglichkeiten der spezifischen Zugehörigkeit einengen. Die Existenz eines vorderen ZG bei dem M_2 schließt den Bezug zu *Peridyromys* sp. 1 aus. Dafür spricht auch das Vorhandensein eines Centrolophids beim P_4, der bei jener Spezies generell fehlt. Das gilt gleichermaßen für *Peridyromys* sp. 3 und *P. murinus* (POMEL).

Bei *Peridyromys* sp. 2 ist der vordere ZG möglich; ein Centrolophid kommt aber auch in Jungingen nicht vor. Diese Art besitzt darüberhinaus ein schwächer skulpturierte Kaufläche und zeichnet sich insbesondere auch beim P_4 durch die Schließung der Lingualseite aus, was bei dem vorliegenden P_4 aus Eggingen nicht der Fall ist.

Anhand der zahnmorphologischen Eigenschaften kommt aus der subjurassischen Molasse nur *„P.“ obtusangulus* für einen engeren Bezug in Frage. Die Existenz eines kräftigen hinteren ZG und eines gewöhnlich etwas schwächeren vorderen ZG ist für die unteren Molaren dieser Spezies typisch. Die Tatsache, daß diese Elemente bei den P_4 fehlen können, trifft auch auf *„P.“ obtusangulus* zu, wobei diese Spezies dann meist ein Centrolophid besitzt, das bei dem einen Zahn aus Eggingen ebenfalls nachweisbar ist.

Gattung *Plesiodyromys* n. g.

Typusart: *Plesiodyromys toriformis* n. sp.
Derivatio nominis: *Plesios* (gr.): nahe; *dyromys:* in Anlehnung an *Peridyromys*

Diagnose. – *Peridyromys* nahestehende, strukturell einfache Gliriden mit extrem flachem Kronenrelief. Schmelzleisten ohne scharfe Konturen, breit und wulstig angelegt; trigonodonter Bauplan schwach ausgeprägt. Kaufläche konkav. Unterkiefer-Zähne mit einer von M_3 bis P_4 (D_4) zunehmenden Tendenz zur Ausbildung eines circumocclusalen Schmelzwulstes bei gleichzeitiger Reduktion der zentral gelegenen Strukturelemente. Maxillar-Bezahnung gekennzeichnet durch die Bildung eines außergewöhnlich breiten, flach nach lingual einfallenden Endolophs und den Abbau der intratrigonalen Elemente.

Differentialdiagnosen

Plesiodyromys n. g. unterscheidet sich von den Gliravinae, Glirinae, Dryomyinae und Myomiminae durch:

- seine schwach skulpturierte Occlusalfläche;
- die Tendenz zur Bildung eines umlaufenden Schmelzwulstes;
- den Abbau intratrigon(id)aler Elemente;
- einen außergewöhnlich breiten Endoloph bei M^1–M^3.

Plesiodyromys n. g. unterscheidet sich von den Glirinae zudem durch:

- seine konkave Kaufläche;
- seine breit und wulstig angelegten Schmelzleisten.

Plesiodyromys n. g. hebt sich durch seinen eigentümlichen Habitus von allen bisher bekannten fossilen und rezenten Gliriden ab. Sicherlich bestehen morphologisch die größten Gemeinsamkeiten mit den Vertretern der Gattung *Peridyromys,* in der auch die phylogenetischen Wurzeln von *Plesiodyromys* zu suchen sind.

Plesiodyromys toriformis n. g. n. sp.

Abb. 81, 82; Taf. 7, Fig. 3–4

1987 Gliride nov. gen. nov. sp. – ENGESSER & MAYO, S. 79.
1989 Gliride n. g. n. sp. – HEIZMANN et al., S. 7.

Holotypus: M_1 sin. SMNS 44572/E–7; Abb. 81.
Locus typicus: Ulm-Westtangente.
Stratum typicum: Untere Süßwasser-Molasse (Ulmer Schichten).
Alter: Unter-Miozän/Aquitan (MN 2a).
Derivatio nominis: *toriformis* (lat.) = wulstförmig; bezieht sich auf die Tendenz zur Ausbildung eines Schmelzwulstes bei P_4–M_3.

Material (Maße s. Tab. 17):
Ulm-Westtangente:
Paratypen:

SMNS 44752	Maxillar-Fragment sin. mit I, P^4–M^1
SMNS 44572	305 einzelne Zähne

Vergleichsmaterial:
Gliride gen. et sp. indet. – La Chaux; NHMB (inedites Material)

Diagnose. – Bisher einzige Art der Gattung *Plesiodyromys* mit vergleichbaren L/B-Werten wie *Peridyromys murinus.* Unterkiefer-Zähne mit maximal zwei, meist

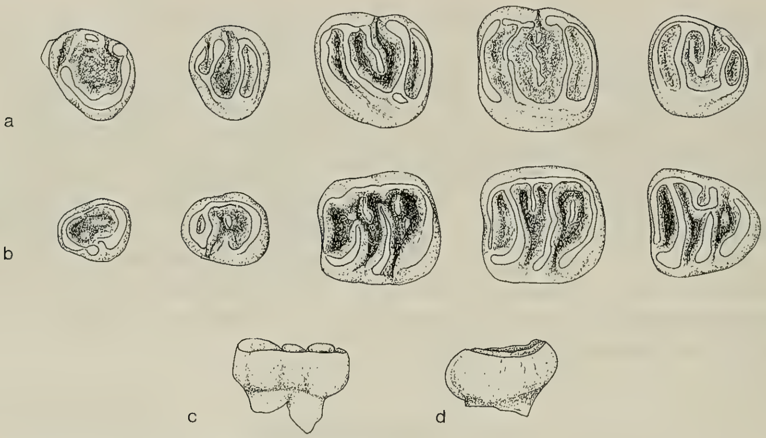


Abb. 81. *Plesiodyromys toriformis* n. g. n. sp.
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
D^4 sin.: 44572/I-1; P^4 sin.: 44572/K-8; M^1 dext.: 44572/N-6 (invers); M^2 sin.: 44572/Q-16; M^3 sin.: 44572/S-2.
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
D_4 sin.: 44572/A-1; P_4 sin.: 44572/C-1; M_1 sin.: 44572/E-7 (Holotypus); M_2 sin.: 44572/G-9; M_3 sin.: 44572/H-6;
(c)–(d) M_1 sin: 44572/E-7 (Holotypus); c: von mesial, d: von lingual.

jedoch einem (schwach ausgeprägten) akzessorischen Element außerhalb des Trigonids. Innerhalb des Trigonids keine Zwischengrate. Centrolophid sehr schwach oder gar nicht entwickelt. Metalophid und Mesolophid häufig ohne Kontakt zum Lingualrand des Schmelzwulstes. Circumocclusal-Wulst bei D_4/P_4 oft vollständig geschlossen, bei den Molaren bleibt er labial unterbrochen.

Maxillarzähne ohne akzessorische Grate und häufig auch ohne hinteren Centroloph. Vorderer Centroloph mit meist kurzem, unregelmäßigem Verlauf; kann isoliert stehen. Elemente des Trigons bei M^2–M^3 U-förmig angeordnet. Hauptgrate transversal; stoßen unabhängig voneinander auf den Endoloph. Form des Trigons bei M^1 durch distale Verlagerung des Protoconus asymmetrisch. Kontakt Metaloph–Protoloph nach labial versetzt. Incisiven relativ groß und kräftig.

Beschreibung des Holotypus

Der juvenile M_1 besitzt einen stumpf-ovalen Umriß und ist deutlich konkav. Die Kaufläche ist fast ohne Relief. Die Konturen der Haupt- und Nebenelemente sind unscharf. Das Schmelzmuster trägt als dominierendes Element einen circumocclusalen Wulst, der nur an der Labialseite zwischen Protoconid und Mesoconid bzw. zwischen Mesoconid und dem Labialende des Posterolophids unterbrochen ist. Er entsteht durch die nahtlose Verschmelzung von Protoconid, Anterolophid, Mesoconid, Entoconid und Posterolophid. Die zentral gelegenen Elemente sind stark rückgebildet. Der hintere ZG ist auf zwei isoliert stehende Schmelztuberkel reduziert. Das Centrolophid ist bis auf einen unbedeutenden, nur lose mit dem Lingualrand verbundenen Schmelzrest verkümmert. Der Kontakt von Metalophid und Mesolophid zu den Internhügeln ist abgerissen. Ausgehend von Protoconid bzw. Mesoconid verlieren sie rasch an Höhe und laufen vor Erreichen der Lingualseite flach aus.

Beschreibung der Paratypen

D_4 (n=2), P_4 (n=32). – Die D_4 gleichen den P_4 bis auf ihre schlankere Gestalt und die geringere Kronenhöhe. Circumocclusaler Wulst in beiden Zahnpositionen meist auch an der Labialseite geschlossen. ZG und Centrolophid fehlen. Mesolophid und Metalophid häufig verkümmert und meist ohne Kontakt zu den „Lingualhügeln". P_4 einwurzelig.

M_1 (n=50), M_2 (n=39), M_3 (n=26). – Entsprechen strukturell dem Holotypus. Die Variabilität beschränkt sich auf das Ausmaß der Reduktion zentraler Elemente, das am Holotypus ein fortgeschritteneres Stadium erreicht. Bei vielen Zähnen, insbesondere den M_2, ist der *Peridyromys*-Grundbauplan vollständiger erhalten, indem die Hauptgrate den Lingualrand erreichen und auch das Centrolophid länger entwickelt ist. Der hintere ZG ist fast immer vorhanden. Nur bei den M_3 ist er seltener. Ausnahmsweise sind auch Relikte des vorderen ZG erhalten. Die Molaren sind alle zweiwurzelig.

I sup. – Das Kiefer-Fragment (SMNS 44752) weist einen bezogen auf die Vertreter der Gattung *Peridyromys* vergleichsweise kräftigen Incisiven auf, der im Durchmesser die entsprechenden Zähne von *P. murinus* bei weitem übertrifft (vgl. Abb. 82) .

D^4 (n=10). – D^4 gleichfalls mit ausgeprägter Tendenz zur Bildung eines circumocclusalen Schmelzwulstes, der allenfalls zwischen den beiden Externhügeln unterbrochen ist. Die zentral gelegenen Elemente sind rückgebildet oder, wie bei dem abgebildeten Exemplar, völlig verkümmert.

P^4 (n=30). – Das Trigon tritt vergleichsweise deutlich hervor. Protoconus entlang der Lingualseite jedoch stark ausgelängt. Protoloph verläuft vom Paraconus ausgehend provers, um dann unter Bildung der mesio-lingualen Zahnwand zum Protoconus hin umzubiegen. Häufig jedoch fehlt der Protoloph im labialen Abschnitt, und im Bauplan dominiert dann ein umlaufender Schmelzwulst, der nur zwischen den Labialhügeln unterbrochen ist. Der Centroloph ist, falls vorhanden, stets unscheinbar. Der Metaloph schließt zusammen mit dem Posteroloph die hintere Synklinale vollkommen nach außen ab.

M^1 (n=39). – Während die Labialseite der Zähne noch stärker skulpturiert ist, verflachen die Grate zur Lingualseite hin und verschmelzen in einem breiten, undif-

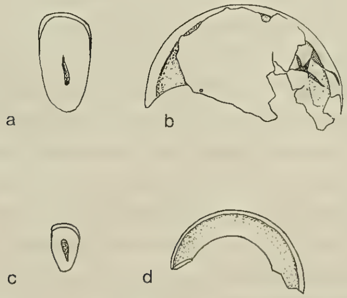


Abb. 82. (a)–(b) *Plesiodyromys toriformis* n. sp. – Ulm-Westtg.
I sup. sin., SMNS 44752; a: Querschnitt von mesial, b: Ansicht von lateral;
(c)–(d) *Peridyromys murinus* (Pomel) – Montaigu.
I sup. dext., NHMB Ph.2256; c: Querschnitt von distal, d: Ansicht von intern.

ferenzierten Endoloph, in dessen Verlauf sich der weit distal gelegene Protoconus kaum noch hervorhebt. Mit fortschreitender Usur wird auch das Lingualende des Anterolophs darin einbezogen. Das Trigon hat die Form eines aufgeblähten, nach vorne vergenten V. Der Kontakt Protoloph–Metaloph erfolgt nicht direkt im Protoconus, sondern immer nach labial versetzt im mesio-labialen Bereich dieses Hügels. Der Protoloph kann vor dem Paraconus unterbrochen sein. Der vordere Centroloph ist stets vorhanden und erstreckt sich bis etwa zur Zahnmediane hin. Bei etwa einem Drittel der Zähne ist auch ein kurzer hinterer Centroloph vorhanden. 25% der M^1 besitzen darüberhinaus einen rudimentären vorderen ZG.

M^2 (n=44), M^3 (n=32). – Der breite, flach nach lingual einfallende Endoloph kann das gesamte lingual gelegene Zahndrittel einnehmen. Der Protoconus ist darin nicht mehr lokalisierbar. Die Asymmetrie des Trigons ist weitgehend aufgehoben, und in vielen Fällen verlaufen die Hauptgrate transversal, um unabhängig voneinander auf den Endoloph zu stoßen.

Bei mehr als der Hälfte der M^2 ist ein hinterer Centroloph vorhanden, und der vordere Centroloph erreicht nach lingual eine größere Ausdehnung als bei den M^1. Bei einem Drittel der M^2 ist zudem ein akzessorisches Element zwischen Protoloph und vorderem Centroloph eingeschaltet. Die Konfiguration dieser Elemente ist aber, insbesondere bei den M^3, oft unregelmäßig und nimmt teilweise chaotische Formen an.

Diskussion

Außer in Ulm-Westtg. ist die Gattung bisher nur in La Chaux aus der westlichen Molasse nachgewiesen. Bei den Zähnen dieser Population deutet sich ein weitergehender Abbau der zentralen Elemente an. Bei den unteren Molaren sind der hintere ZG und das Centrolophid nur noch ausnahmsweise entwickelt. Bei den oberen Molaren kann der Centroloph zu einem isoliert stehenden Hügel inmitten des Trigons verkümmert sein. Anlaß für eine spezifische Abgrenzung scheint in Anbetracht des etwas spärlichen Materials aus der Schweizer Molasse im Moment nicht gegeben. *Plesiodyromys* ist mit Sicherheit als Derivat des *Peridyromys*-Formenkreises zu verstehen, wobei aber eine Ableitung aus dem engeren Umfeld von *Perid. murinus* ausgeschlossen werden kann, da dieser strukturell zu einfach ist. Auf die Frage nach möglichen Vorläufern stößt man in der USM unweigerlich auf die Form, die weiter oben als *Perid.* sp. 2 beschrieben wurde. Die Art aus Jung. bietet hinsichtlich ihrer strukturellen Eigenschaften alle Voraussetzungen, um unter der Prämisse einer kontinuierlichen Vereinfachung der Zahnmorphologie zur Gattung *Plesiodyromys* überzuleiten. Dies bezieht sich zusammenfassend auf die folgenden Merkmale:

- Die quantitative Verteilung der ZG in der Unterkiefer-Bezahnung von *Pl. toriformis* ist im Sinne einer Vereinfachung nur in der Ableitung von *Perid.* sp. 2 zu verstehen.
- Die Tendenz zur Bildung eines umlaufenden Schmelzwulstes, insbesondere die geschlossene Lingualseite bei den Mandibular-Molaren, findet sich in vergleichbarer Form nur bei *Perid.* sp. 2.
- Die proverse Verlaufsform des Protolophs bei den P^4 von *Plesiod. toriformis* bzw. dessen vollständige Reduktion findet sich vereinzelt schon bei *Perid.* sp. 2.
- Auf den weit nach labial verlagerten Kontakt Protoloph–Metaloph bei den M^1 wurde schon bei der Beschreibung von *Perid.* sp. 2 hingewiesen.

– Der ungewöhnlich breite, flach nach lingual einfallende Endoloph bei M^1–M^3 deutet sich bereits bei *Perid.* sp. 2 an.

Demgegenüber bestehen aber bei *Perid.* sp. 2 in der Beibehaltung eines markanten Oberflächenreliefs und der Ausbildung kräftiger Haupt- und Nebenelemente engere Bezüge zu den Vertretern der Gattung *Peridyromys* und schließen per definitionem eine Einbeziehung in die Gattung *Plesiodyromys* aus. Die Frage der systematischen Einordnung von *Perid.* sp. 2 wird freilich einer Revision der *Peridyromys*-Gruppe vorbehalten bleiben müssen.

Gattung *Microdyromys* DE BRUIJN 1966

Microdyromys cf. *monspeliensis* AGUILAR 1977

Abb. 83

Material:

Jungingen:	
BSP 1971 X 265–269	5 einzelne Zähne
Egg.-Mittelhart 2:	
SMNS 44625	57 einzelne Zähne
Egg.-Erdbeerhecke:	
SMNS 44646	12 einzelne Zähne
Egg.-Mittelhart 1:	
SMNS 44595	15 einzelne Zähne
BSP 1083 XXII 96–100	5 einzelne Zähne
EGMH–1/109–121	13 einzelne Zähne (Coll. WANNEMACHER)

Zur allgemeinen Beschreibung des *Microdyromys*-Bauplans kann auf HUGUENEY (1969), DE BRUIJN (1966, 1967) und MAYR (1979) verwiesen werden.

Beschreibung

D_4. – Nicht überliefert.

P_4 (n=11). – Die Praemolaren sind auf den Grundbauplan reduziert. Alle Zähne ohne ZG. Centrolophid ist nur schwach entwickelt oder kann völlig fehlen.

M_1 (n=19); M_2 (n=18); M_3 (n=15). – Die Molaren sind strukturell ausgesprochen heterogen. Das bezieht sich sowohl auf die Zahl und Anordnung der Schmelzleisten, als auch auf Größe und Form der Zähne, wobei diese Eigenschaften offenbar miteinander korreliert sind. Bei den M_1 treten die Unterschiede besonders deutlich hervor (vgl. Abb. 83). Dort sind es gerade die zierlichen Exemplare, die durch ihr einfacheres Muster auffallen. Sie besitzen weder ein akzessorisches Element in der vorderen Synklinale, noch ist der hintere ZG besonders kräftig entwickelt bzw. kann wie bei drei Exemplaren gleichfalls völlig fehlen. Daneben liegen Zähne vor, bei denen gerade diese Elemente stark hervortreten, und die damit ein Gefüge aufweisen, wie es für *M. praemurinus* typisch ist. Sie zeigen darüberhinaus einen mehr längsovalen, vorn und hinten abgeplatteten Umriß; die vordere Zahnwand verläuft nahezu geradlinig, während diese bei den strukturell einfacheren Exemplaren immer deutlich konkav ausfällt. Zwischen beiden Extremformen existieren Übergänge, denen die Mehrzahl der Zähne zuzurechnen ist.

Bei den M_2 kommt es nicht zu derart auffällig korrelierten Merkmalskombinationen. Alle Exemplare besitzen ein mehr oder weniger gut entwickeltes akzessori-

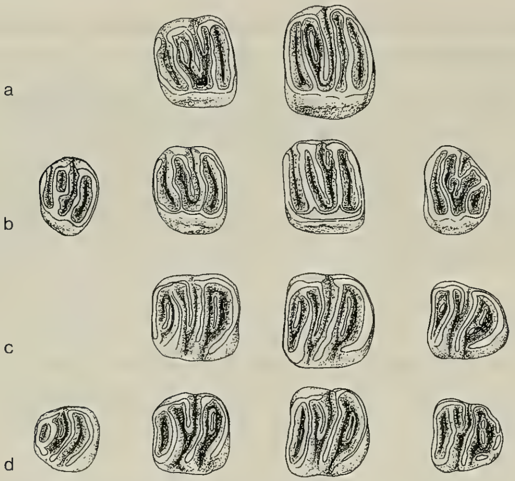


Abb. 83. *Microdyromys* cf. *monspeliensis* Aguilar
a: Maxillar-Zähne (komplexe Typen) – Egg.-Mh. 2, SMNS; M^1 sin.: 44625/0-1; M^2 sin.: 44625/R-1;
b: kompilierte Maxillar-Zahnreihe (einfache Typen) – Egg.-Mh. 2, SMNS; P^4 sin.: 44625/M-1; M^1 sin.: 44625/O-2; M^2 sin.: 44625/Q-3; M^3 sin.: 44625/T-1;
c: kompilierte Mandibular-Zahnreihe (komplexe Typen) – Egg.-Mh. 2, SMNS; M_1 sin.: 44625/F-7; M_2 sin.: 44625/H-1; M_3 sin.: 44625/J-2;
d: kompilierte Mandibular-Zahnreihe (einfache Typen) – Egg.-Mh. 2, SMNS; P_4 sin.: 44625/C-1; M_1 sin.: 44625/F-8; M_2 sin.: 44625/H-4; M_3 sin.: 44625/J-4.

sches Element in der hinteren Synklinale. Der vordere ZG fehlt dagegen bei zwei Drittel der Zähne, kann aber auch kräftig und lang ausfallen.

Ähnlich ist die Variabilität bei den letzten Molaren, nur daß in dieser Zahnposition auch der hintere ZG wieder völlig eliminiert sein kann.

Jungingen hat nur wenige Zähne geliefert, die in Größe und Struktur den Zähnen aus den Fundstellen um Eggingen entsprechen. Die M_{1+2} besitzen ein kräftiges akzessorisches Element in der hinteren Synklinale, während ein vorderer ZG fehlt. Er ist im Ansatz an dem M_3 zu erkennen.

D^4. – Nicht überliefert.

P^4 (n=2). – Entsprechen in ihrem Bauplan den Praemolaren von *M. praemurinus.* Vier parallel angeordnete Hauptgrate werden bei beiden Exemplaren durch einen kräftigen Centroloph ergänzt. Protoloph und Metaloph stoßen unabhängig voneinander auf den Lingualrand. Die Maxillar-Bezahnung ist nur durch einen einzelnen P^4 überliefert. Er gleicht den Praemolaren von *M.* cf. *monspeliensis* bis ins Detail.

M^1 (n=12), M^2 (n=17), M^3 (n=5). – Die strukturelle Inhomogenität spiegelt sich auch im Gefüge der Maxillar-Molaren wieder. Komplexe Typen zeigen einen Bauplan, wie er in entsprechender Weise bei *M. praemurinus* vorliegt. Sie besitzen lange Centrolophe und ein akzessorisches Element zwischen Protoloph und vorderem Centroloph. Bei einzelnen Exemplaren erreichen der vordere oder hintere Centroloph den Lingualrand und täuschen ein Muster vor, das an *Paraglirulus* erinnert.

Daneben tauchen analog zu den Unterkiefer-Molaren strukturell einfache Muster auf, die bevorzugt an kleine Zähne gebunden sind. Sie behalten innerhalb des Trigons im Extremfall nur noch den vorderen Centroloph bei. Hinterer Centroloph und akzessorischer Grat fehlen oder sind nur schwach entwickelt.

Diskussion

Die Egginger Stichproben sind äußerst inhomogen, wobei sich die beobachteten Extreme schwerlich unter einem einheitlichen Taxon zusammenfassen lassen. Eine Abgrenzung nach strukturellen Einheiten scheitert jedoch, da die Intermediärformen überwiegen.

Im süddeutschen Raum ist aus der Zeit des Ober-Oligozäns bisher nur *M. praemurinus* dokumentiert, der sich aber durch seinen komplexeren und vor allem konstanten Bauplan klar von der vorliegenden Form abhebt. Dagegen erinnern die Zähne an eine Spezies, die AGUILAR (1977: 91–92) aus dem basalen Miozän des Bas-Languedoc beschrieben hat. In der Diagnose von *M. monspeliensis* AGUILAR werden ähnliche Reduktionen des Schmelzmusters hervorgehoben, wobei allerdings die Variabilität der Zahnmorphologie in den Populationen von Plaissan und Nouvelle Faculté de Medicine nicht so extrem zu streuen scheint, wie in den süddeutschen Stichproben. Eine Beschreibung als *M.* cf. *monspeliensis* wird der vorliegenden Form wohl am ehesten gerecht.

Microdyromys hildebrandti n. sp.

Abb. 84, 85, 86; Taf. 5, Fig. 3–4

Holotypus:	M¹ dext. SMNS 44579/E–21 (Abb. 84).
Locus typicus:	Ulm-Westtangente.
Stratum typicum:	Untere Süßwasser-Molasse (Ulmer Schichten).
Alter:	Unter-Miozän/Aquitan (MN 2a).
Derivatio nominis	Nach Herrn K. HILDEBRANDT, Ermingen, der die Fundstelle entdeckt und an das SMNS gemeldet hat.

Material (Maße s. Tab. 18):
Ulm-Westtangente:
Paratypen:
SMNS 44579, 44580 729 einzelne Zähne (Auswahl)

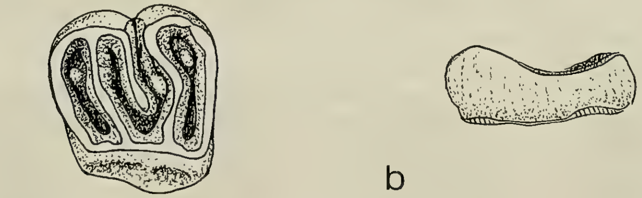


Abb. 84. *Microdyromys hildebrandti* n.sp. (Vergr. 30x)
M¹ sin. (Holotypus) – Ulm-Westtg., SMNS 44579/E-21; a: von occlusal, b: von mesial.

Diagnose. – Sehr kleine Art der Gattung *Microdyromys*. M_1 und M_2 konstant mit vorderem und hinterem ZG, bei P_4 und M_3 ist der vorderer ZG fakultativ. Weitere akzessorische Grate kommen nicht vor. Centrolophid lingual immer mit Metaconid verbunden. Am labialen Ende sehr häufig Kontakt zum Metalophid (M_1 und M_2) bzw. zum Mesolophid (M_2 und M_3). Tendenz zur Umstrukturierung des Grundbauplans durch den Abbau transversaler und die Entstehung diagonaler Verbindungen.

Von M^3 bis M^1 zunehmende Tendenz zur Änderung des Metaloph-Verlaufs (Lösung des Kontakts zum Metaconus und Einbeziehung des hinteren Centrolophs). Prozentuale Häufigkeit des vorderen ZG innerhalb der Zahnreihe variabel. Bei M^2 in der Mehrzahl vorhanden, bei M^1 und M^3 selten, nicht vorhanden bei P^4.

Beschreibung des Holotypus

Der Holotypus besitzt einen verzerrt trapezoidalen Umriß, der diesen Zahn als M^1 kennzeichnet. Die hintere Zahnhälfte ist erheblich breiter als die vordere. Die Kaufläche ist deutlich konkav. Der Zahn zeigt den für *Microdyromys* typischen durchgehenden Endoloph, in den die Hauptgrate unabhängig voneinander einmünden. Die Lingualwand weist eine starke Skulpturierung auf.

Anteroloph und Protoloph einerseits sowie Metaloph und Posteroloph andererseits bilden jeweils eine geschlossene Schmelzschleife in der vorderen bzw. hinteren Zahnhälfte, wobei der Anteroloph lingual und labial etwas abgesetzt ist. Der Metaloph besitzt einen auffällig geschwungenen Verlauf. Der vordere Centroloph ist relativ lang und weist eine enge Bindung an den Paraconus auf; er zeigt zur disto-labialen Zahnecke. Der hintere Centroloph fehlt. Im labialem Abschnitt der peripheren Synklinalen sind Relikte akzessorischer Grate vorhanden.

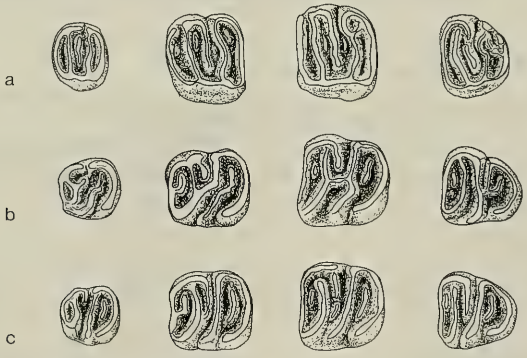


Abb. 85. *Microdyromys hildebrandti* n.sp.
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P^4 sin.: 44579/B-5; M^1 sin.: 44579/D-5; M^2 sin.: 44579/H-2; M^3: 44579/N-2;
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe (gestörtes Schmelzmuster) – Ulm-Westtg., SMNS;
P_4 sin.: 44579/C-2; M_1 sin.: 44579/G-5; M_2 sin.: 44579/N-1; M_3 sin.: 44579/T-2;
c: kompilierte Mandibular-Zahnreihe (normales Schmelzmuster) – Ulm-Westtg., SMNS;
P_4 dext.: 44579/E-11 (invers); M_1 sin.: 44579/G-21; M_2 sin.: 44579/N-20; M_3 sin.: 44579/T-17.

Beschreibung der Paratypen

D_4. – Obwohl die Decidui der Gliriden im allgemeinen leicht zu erkennen und sicher von den Praemolaren zu unterscheiden sind, konnten unter dem umfangreichen Material keine Zähne gefunden werden, die als D_4 in Frage kämen bzw. sich eindeutig auf diese Art beziehen ließen.

P_4 (n=60). – Einwurzelig, mit stumpfovalem Umriß. Generell mit ZG in der Posterosynklinale. Das Centrolophid ist kurz, kann aber auch fehlen.

Bei den Praemolaren besteht eine ausgeprägte Tendenz zur Umgestaltung des Grundbauplans. Bei vielen Zähnen sind die transversalen Gratverbindungen aufgelöst, und es sind neue diagonale oder longitudinale Kontakte zwischen Haupt- und Nebenelementen entstanden. Insbesondere das Mesolophid ist häufig auf Höhe der Zahnmediane unterbrochen; der labiale Abschnitt geht dann oft eine enge Verbindung mit dem hinteren ZG ein. Seltener ist die vordere Zahnhälfte von der Umgestaltung betroffen. Im Extremfall entsteht über das vom Metaconid losgelöste Centrolophid eine Verbindung des labialen Metalophid-Abschnitts zum Entoconid.

M_1 (n=133), M_2 (n=131), M_3 (n=113). – Der Grundbauplan ist gegenüber den P_4 um den vorderen ZG erweitert. Er tritt bei den M_{1+2} konstant auf, fehlt aber wiederum bei einem Teil der M_3 (ca. 20%).

Bei den M_1 geht die Umgestaltung des Schmelzmusters nur selten so weit wie bei den Praemolaren, führt aber bei mehr als 45% zu einer engen Verbindung des labialen Centrolophid-Abschnitts mit dem Metalophid. Bei den M_2 treten solche Abweichungen vom Grundbauplan nur noch bei 20% der Zähne auf, wobei jetzt alternativ eine retoverse Verbindung mit dem Mesolophid entstehen kann. Diese Art des Kontakts überwiegt bei den letzten Molaren (40 %), während die proverse Verbindung mit dem Metalophid zur Ausnahme wird (n=3). Unter Umständen entsteht daraus eine Diagonal-Verbindung Metaconid–Centrolophid–Mesoconid. Die Molaren sind alle zweiwurzelig.

D^4. – Nicht überliefert (vgl. Anmerkungen zu D_4)

P^4 (n=35). – Zweiwurzelig; mit abgerundet rechteckigem, mitunter stärker verzerrtem Umriß. Schmelzmuster mit symmetrisch um die Transversalachse angeordneten, annähernd parallel verlaufenden Hauptgraten. Zudem existiert ein relativ langer Centroloph, der meist in engem Kontakt mit dem Paraconus steht.

Die Hauptgrate münden lingual in den für *Microdyromys* typischen breiten Endoloph. Periphere Grate mit fließenden Verbindungen zu den Labialhügeln.

M^1 (n=100), M^2 (n=89). – Auffälliges Merkmal fast aller M^1 ist der stark geschwungene Verlauf des Metalophs, dessen Entstehung sich anhand des umfangreichen Materials in allen Phasen nachvollziehen (vgl. Abb. 86) läßt. Abweichend vom Grundbauplan ist nämlich bei vielen Zähnen der Kontakt des Metalophs zum

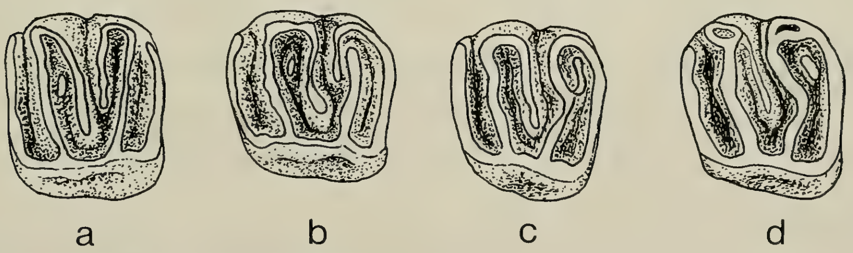


Abb. 86. *Microdyromys hildebrandti* n. sp. – Ulm-Westtg., SMNS. (Vergr. 30x)
Umstrukturierung des Schmelzmusters bei den M^{1+2}.
a: M^2 sin.: 44579/J-21 c: M^1 sin.: 44579/E–13
b: M^1 sin.: 44579/E-4 d: M^1 sin.: 44579/F-22

Metaconus unterbrochen. Gleichzeitig erfolgt eine Annäherung zwischen Metaloph und hinterem Centroloph, die schließlich zu einer nahtlosen Verbindung zwischen beiden Elementen führt und die starke Richtungsänderung im Gratverlauf bewirkt. Oft wird die ehemalige Fortsetzung des Metalophs labial von der neu entstandenen Verbindung abgeschnürt und bleibt als isoliertes Element in der Posterosynklinale erhalten. Manchmal ist auch das Lingualende des hinteren Centrolophs abgeschnitten und liegt als isolierter Rest vor. Der Umbau ist bei den M^1 meist so vollkommen, daß der ursprüngliche Bauplan nicht mehr zu erkennen ist.

Bei den M^2 liegt der Grundbauplan weitgehend unverändert vor, der hintere Centroloph ist i. d. R. als solcher erhalten. Bei vielen Exemplaren ist die beginnende Umorientierung des Metalophs aber klar erkennbar, indem zwar eine Verbindung zum hinteren Centroloph vorhanden, der Kontakt zum Metaconus aber noch nicht abgerissen ist.

Anzahl der akzessorischen Elemente variabel. Vorderer ZG bei fast allen M^2 vorhanden, fehlt aber bei rund einem Viertel der M^1 (24%) und bleibt auch sonst eher unbedeutend. Bei etwa 10% der M^{1+2} existiert zusätzlich ein meist schwaches akzessorisches Element in der vorderen Synklinale, das bei *M. praemurinus* selbst nicht vorkommt.

Der Anteroloph bleibt immer deutlich vom Paraconus abgesetzt und läßt den Ausgang der Anterosynklinale nach labial offen. Dagegen ist die Posterosynklinale in der Regel geschlossen. Nach lingual enden die Schmelzleisten in einem breiten, durchgehenden Endoloph, der auch bei juvenilen Zähnen völlig ungegliedert ist; er ist an seiner Lingualwand stark ornamentiert.

M^3 (n=69). – M^3 kaum von der Umgestaltung des Schmelzmusters betroffen. Der hintere Centroloph ist bei den meisten Zähnen unabhängig vom Metaloph angelegt. Der vordere ZG fehlt mehrheitlich. Dagegen ist wie bei den M^{1+2} gelegentlich ein akzessorisches Schmelzelement in der Anterosynklinale vorhanden.

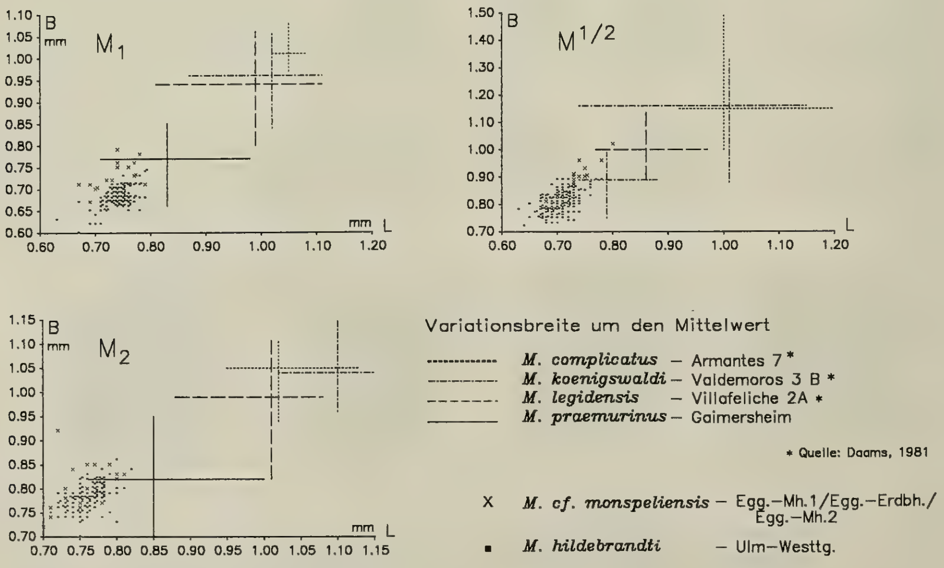


Abb. 87. Längen/Breiten-Diagramme der M_1 und M_2 und $M^{1/2}$ verschiedener *Microdyromys*-Formen.

Differentialdiagnosen

Microdyromys hildebrandti n. sp. unterscheidet sich von *Microdyromys praemurinus* (FREUDENBERG) durch:

- die geringeren L/B-Werte;
- die konstante Verbindung des Centrolophids mit dem Metaconid;
- die weniger voluminösen Haupthügel, insbesondere des Metaconids;
- die Tendenz zur Umstrukturierung des Schmelzmusters;
- den Verlaufsmodus des Metalophs bei M^{1+2};
- das partielle Fehlen des vorderen ZG bei M^1-M^3.

Microdyromys hildebrandti n. sp. unterscheidet sich von *Microdyromys complicatus* DE BRUIJN und *Microdyromys miocaenicus* BAUDELOT durch:

- die weit geringeren L/B-Werte;
- die einfachere Zahnmorphologie.

Die Berechtigung der Art *M. complicatus* ist umstritten. Sie wurde von MAYR (1979) mit *M. miocaenicus* synonymisiert.

Microdyromys hildebrandti n. sp. unterscheidet sich von *Microdyromys koenigswaldi* DE BRUIJN durch:

- die weit geringeren L/B-Werte;
- den Verlaufsmodus des Metalophs bei den M^{1+2};
- das partielle Fehlen des vorderen ZG bei den oberen Molaren;
- die Tendenz zur Umstrukturierung des Grundbauplans bei P_4-M_3;
- den häufigen Kontakt des Centrolophids mit dem Metalophid.

Microdyromys hildebrandti n. sp. unterscheidet sich von *Microdyromys monspeliensis* AGUILAR durch:

- das konstante Auftreten von vorderem und hinterem ZG bei M_1-M_2;
- den häufigen Kontakt des Centrolophids mit dem Metalophid und weitergehend die Tendenz zur Umstrukturierung des Grundbauplans bei P_4-M_3;
- den Verlaufsmodus des Metalophs bei den M^{1+2};
- das partielle Fehlen des vorderen ZG bei den oberen Molaren.

Microdyromys hildebrandti n. sp. unterscheidet sich von *Microdyromys legidensis* DAAMS durch:

- die geringeren L/B-Werte;
- die generelle Ausbildung des vorderen ZG bei M_1-M_3 bzw. des hinteren ZG bei den P_4;
- den häufigen Kontakt des Centrolophids mit dem Metalophid bzw. dem Mesolophid und weitergehend die Tendenz zur Umstrukturierung des Grundbauplans;
- den Verlaufsmodus des Metalophs bei den M^{1+2};
- das partielle Fehlen des vorderen ZG bei den oberen Molaren.

Diskussion

M. hildebrandti zeichnet sich neben seinen geringen L/B-Werten durch eine Reihe von Merkmalen aus, die bei keiner anderen Art dieser Gattung auftreten. Dazu gehört der besondere Verlaufsmodus des Metalophs vor allem bei den M^1. Aber auch die Umstrukturierung des Bauplans bei den unteren Molaren kann als Charakteristikum für die Diagnose dieser Spezies herangezogen werden. Die häufige und oft enge Verbindung des labialen Centrolophid-Endes mit dem Mesolophid oder Metalophid ist mir von keiner anderen Art bekannt. Selbst bei *M. complicatus* oder *M. miocaenicus* kommt es trotz der engstehenden Schmelzleisten zu keinerlei Kontakt mit den umliegenden Graten. Die Exklusivität dieser Merkmale dürfte eine sichere Ansprache selbst weniger Zähne möglich machen.

M. hildebrandti verfolgt in der Ausbildung des Schmelzmusters völlig andere Entwicklungstendenzen als *M.* cf. *monspeliensis*. Daher ist es nahezu ausgeschlossen, daß beide Arten auseinander hervorgegangen sind. Als möglicher Vorläufer kommt nur *M. praemurinus* in Frage. Nur diese Spezies besitzt im fraglichen Zeitraum das strukturelle Inventar, um *M. hildebrandti* daraus ableiten zu können, wenn bisher auch nichts auf eine autochthone Entwicklung im Bereich der USM selbst hindeutet.

Gattung „*Glirudinus*“ de Bruijn 1966

„*Glirudinus*“ *glirulus* (Dehm 1935)

Abb. 88b, 89b

Material (Maße s. Tab. 19):	
Egg.-Mittelhart 2:	
SMNS 44623	75 einzelne Zähne
Egg.-Erdbeerhecke:	
SMNS 44642	26 einzelne Zähne
Egg.-Mittelhart 1:	
SMNS 44600	11 einzelne Zähne
EGMH–1/76–94	19 einzelne Zähne (Coll. Wannemacher)
Ehrenstein 4:	
BSP 1971 XXV 643–645	3 einzelne Zähne P_4 (0,94x0,86); M_2 (1,30x1,30); M^2 (1,18x1,42)

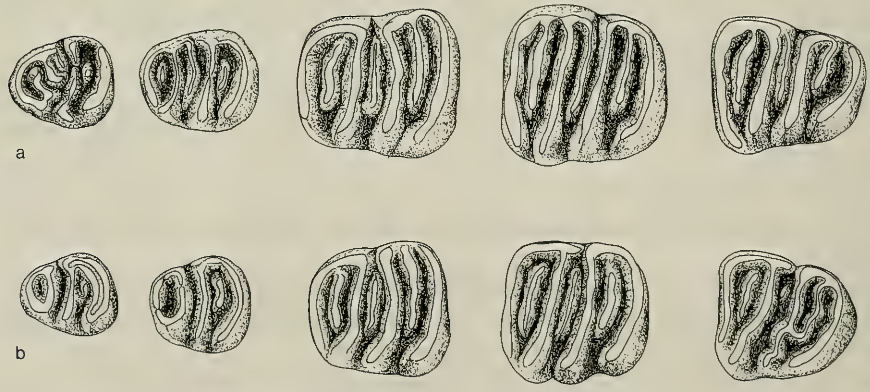


Abb. 88. Kompilierte Mandibular-Zahnreihen von „*Glirudinus*“.
a: „*Glirudinus*“ *eggingensis* n. sp. – Egg.-Mh. 2, SMNS; D_4 sin.: 44622/A-1; P_4 sin.: 44622/C-1; M_1 sin.: 44622/E-4; M_2 sin.: 44622/G-1; M_3 sin.: 44622/I-1;
b: „*Glirudinus*“ *glirulus* (Dehm) – Egg.-Mh. 2, SMNS; D_4 sin.: 44623/A-2; P_4 sin.: 44623/C-1; M_1 sin.: 44623/E-2; M_2 sin.: 44623/G-2; M_3 sin.: 44623/I-1.

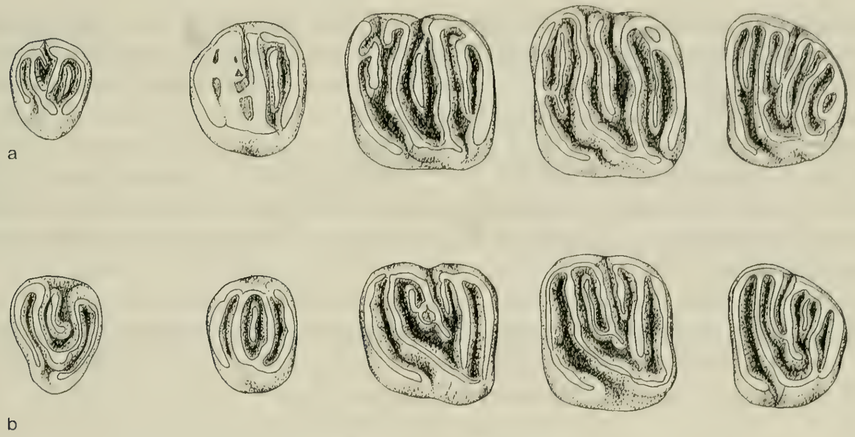


Abb. 89. Kompilierte Maxillar-Zahnreihen von „*Glirudinus*".
a: „*Glirudinus*" *eggingensis* n. sp. – Egg.-Mh. 2, SMNS;
D^4 dext.: 44622/L-1 (invers); P^4 sin.: 44622/M-1; M^1 sin.: 44622/O-2; M^2 sin.: 44622/Q-3; M^3 sin.: 44622/S-1;
b: „*Glirudinus*" *glirulus* (Dehm) – Egg.-Mh. 2, SMNS;
D^4 sin.: 44623/K-1; P^4 sin.: 44623/M-1; M^1 sin.: 44623/O-1; M^2 dext.: 44623/R-1 (invers); M^3 sin.: 44623/S-2.

„*Glirudinus*" *glirulus* (Dehm) ist an der Wende Oligozän/Miozän ein gängiger Bestandteil der Faunenassoziationen Mitteleuropas und war schon mehrfach Gegenstand der Bearbeitung (vgl. u. a. Hugueney 1968, 1969; de Bonis 1973). Auf eine allgemeine Beschreibung kann daher verzichtet werden. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die Darstellung der zahnmorphologischen Variabilität bzw. der diagnostisch wichtigen Merkmale.

Diskussion

„*Glirudinus*" *glirulus* ist in der Typus-Lokalität Gunzenheim nur durch einen einzigen M_1 belegt. Erst Hugueney (1968, 1969) konnte anhand von Materialien aus den ober-oligozänen Fundstellen St. Victor-La-Coste und Coderet-Bransat die gesamte Bezahnung dieser Spezies vorstellen. Das Material aus der subjurassischen Molasse weist gegenüber dem Holotypus höhere L/B-Werte auf, wobei eine leichte Größenzunahme zwischen Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. einerseits und Egg.-Mh. 2 andererseits festzustellen ist. In der Zahnmorphologie besteht, abgesehen von einigen irrelevanten Details, völlige Übereinstimmung mit dem bisher bekannten Material, so daß an der spezifischen Ansprache kein Zweifel besteht.

Die Art soll nach Hugueney (1968) Ausgangsform für die im Miozän weit verbreiteten *Glirudinus modestus* und *Glirudinus gracilis* sein, weshalb sie *Myoxus glirulus* Dehm in die Gattung *Glirudinus* integrierte. Allerdings erscheint mir eine solche Entwicklung aus einer Reihe von Gründen mehr als fraglich und ist meines Wissens bisher nirgendwo stichhaltig begründet. So tauchen *Gl. modestus* und *Gl. gracilis* im basalen Miozän (Weißenburg 6) Süddeutschlands recht unvermittelt auf; Intermediärformen fehlen. Ein Übergang von „*Gl.*" *glirulus* zu *Gl. modestus/gracilis* ist in so kurzem Zeitraum schwer vorstellbar, abgesehen davon, daß sich die Größenentwicklung umkehren würde. *Gl. modestus* und insbesondere *Gl. gracilis* sind strukturell viel komplizierter. Die Ableitung ihres Schmelzmusters würde einen sprunghaften Einbau akzessorischer Grate erfordern. Ferner ist bei den Maxillarzähnen von *„Gl.“ glirulus* nie ein durchgehender Endoloph ausgebildet, wie er bei den M^{2+3} von *Gl. modestus* und *Gl. gracilis* üblich ist. Er weist bei letzteren zudem häufig eine Ornamentierung auf, die *„Gl.“ glirulus* abgeht. Abgesehen davon soll es sich bei den Vertretern der Gattung *Glirudinus* laut Definition um ausgesprochen brachyodonte Formen handeln, was man von *„Gl.“ glirulus* sicherlich nicht behaupten kann.

Die Klärung solch systematischer Fragen würde den Rahmen vorliegender Arbeit bei weitem übersteigen, und es soll einer Revision hier nicht vorgegriffen werden.

„Glirudinus“ eggingensis n. sp.

Abb. 88a, 89a, 90; Taf. 6, Fig. 3–4

Holotypus: M^2 sin. SMNS 44622/Q–1; Abb. 90.
Locus typicus: Eggingen-Mittelhart 2.
Stratum typicum: Untere Süßwasser-Molasse (Ulmer Schichten).
Alter: Oligozän/Miozän-Übergangsbereich (MP 30/MN 1).
Derivatio nominis: nach der Typuslokalität Eggingen-Mittelhart 2.

Material (Maße s. Tab. 19):

Eggingen-Mittelhart 2:	
SMNS 44622	49 einzelne Zähne (Paratypen)
Eggingen-Erdbeerhecke:	
SMNS 44643	3 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 1:	
SMNS 44599	1 einzelner M_1
EGMH–1/99–108	10 einzelne Zähne (Coll. Wannemacher)

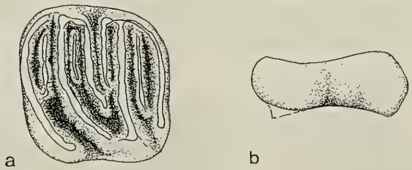


Abb. 90. *„Glirudinus“ eggingensis* n. sp.
M^2 sin. (Holotypus) – Egg.-Mh. 2, SMNS 44622/Q-1; a: von occlusal, b: von mesial.

Diagnose. – Mittelgroßer Glirine mit schwach konkaver Kaufläche. Schmelzmuster der Mandibularzähne wie bei *„Glirudinus“ glirulus*, aber Schräg- und Parallelstellung insbesondere bei M_{2+3} konsequenter umgesetzt. Nebenelemente häufig mit Kontakt zu den Innenhügeln. Synklinale I (Anterosynklinale) und IV (Posterosynklinale) nach lingual i. d. R. geschlossen.

Maxillar-Molaren mit jeweils einem kräftigen ZG zu beiden Seiten des Trigons; Anzahl der intratrigonalen Elemente innerhalb der Zahnreihe variabel. M^1 häufig ohne hinteren Centroloph und generell ohne akzessorische Grate. M^2+M^3 meist mit hinterem Centroloph, akzessorischer Grat zwischen Protoloph und vorderem Centroloph fakultativ. Vorderer Centroloph kann isoliert stehen. Kontakt Protoloph–Metaloph erfolgt direkt am Lingualrand. Endoloph-Bildung unterbleibt. Anteroloph lingual und oft auch labial vom Trigon abgesetzt. Auch Posteroloph häufig ohne Verbindung zum Protoconus, aber mit meist fließendem Übergang zum Metaconus. Praemolaren molariform.

Beschreibung des Holotypus

Der M^2 besitzt einen subquadratischen Umriß. Bei beginnender Usur zeigt die Occlusalfläche eine schwache Konkavität. Der Zahn verfügt strukturell über das gesamte, in dieser Zahnposition maximal mögliche Inventar. Neben den beiden kräftigen akzessorischen Graten zu beiden Seiten des Trigons ist zwischen Protoloph und vorderem Centroloph ein weiteres, schwächeres akzessorisches Element eingeschaltet. Der vordere Centroloph ist deutlich länger als der hintere; er zeigt eine durchgehende Verbindung zum Paraconus, während der hintere Centroloph leicht vom Metaconus abgesetzt ist.

Der Verlauf der Schmelzleisten ist nahezu transversal; die Asymmetrie des Trigons ist schwach. Der Kontakt Protoloph–Metaloph erfolgt direkt an der Lingualseite, ohne daß es zur Bildung eines ausgedehnteren Endolophs kommen würde. Die peripheren Hauptgrate sind lingual deutlich erkennbar vom Innenhügel abgesetzt. Während der Anteroloph auch labial eine leichte Abgrenzung vom Paraconus erfährt, ist der Übergang des Posterolophs zum Metaconus fließend.

Beschreibung des übrigen Materials

D_4 (n=2), P_4 (n=2). – P_4 molariform mit vorderem (!) und hinterem ZG. Centrolophid kräftig und lang. Bei den D_4 kann die Ausprägung der Nebenelemente unterdrückt sein.

M_1 (n=10), M_2 (n=8), M_3 (n=8). – Die Molaren sind den Zähnen von *„Gl." glirulus* sehr ähnlich, doch läßt sich eine stärkere Anbindung der Nebenelemente, v. a. des Centrolophids an die Lingualseite, feststellen. Die insbesondere bei den M_2 und M_3 konsequente Schrägstellung der Schmelzleisten greift bei *„Gl." eggingensis* in stärkerem Maße auch auf den M_1 über. Alle Molaren zeigen an der Lingualseite kein oder nur ein ganz leichtes proverses Umbiegen. Die Ausgänge der Synklinalen stehen auch bei den M_3 immer weit offen.

Bei den M_1 besteht die Tendenz zur Isolierung des Metalophids, indem bei einigen Zähnen die Verbindung zum Anterolophid vor dem Metaconid unterbrochen ist. Bei den M_{2+3} ist diese Erscheinung kaum einmal zu beobachten. Dagegen ist bei einigen wenigen M_2 hinter dem vorderen ZG ein weiterer, akzessorischer Grat eingeschaltet. Die M_3 sind im Vergleich zu den vorhergehenden Molaren kaum kürzer.

D^4 (n=2), P^4 (n=1). – Der Praemolar ist stark abgerollt. Details in der vorderen Zahnhälfte dadurch verwischt, aber vermutlich mit ZG in der Anterosynklinale und Centroloph. Posterosynklinale mit kräftigem ZG. Hauptgrate verlaufen transversal und stoßen unabhängig voneinander auf die Lingualseite. Trigon nicht wie bei *„Gl." glirulus* nach labial geschlossen; der Protoloph endet freistehend an der Labialseite. Der Anteroloph ist an beiden Seiten vom Trigon abgesetzt.

Problematisch ist die Zuordnung der Milchzähne. Sie würden ihren Proportionen nach besser zu der assoziierten kleineren Form passen, besitzen aber beide ein kräftiges akzessorisches Element in der Posterosynklinale, wie es für die Maxillar-Bezahnung von *„Gl." eggingensis* typisch ist, bei *„Gl." glirulus* aber überhaupt nie vorkommt. Außerdem passen sie sich in ihrem mehr rundlichen Umriß der Form des Praemolaren an.

M^1 (n=9). – Bauplan sehr konstant. Alle Zähne mit kräftigem, langem ZG in der Posterosynklinale und meist schwächerem akzessorischem Grat in der Anterosynklinale. Vorderer Centroloph i. d. R. mit enger Bindung zum Paraconus, kann aber auch völlig isoliert stehen. 3 Exemplare zusätzlich mit kurzem hinterem Centroloph. Anteroloph lingual und meist auch labial ohne Kontakt zum Trigon; Verbindung des Posterolophs zum Metaconus gewöhnlich besser; lingual aber gleichfalls vom Protoconus getrennt.

M^2 (n=6), M^3 (n=14). – Bauplan etwas komplexer und bei M^3 teilweise gestört. Generell mit kräftigem ZG in der Antero- und Posterosynklinale. Hinterer Centroloph meist vorhanden und kräftig entwickelt, kann aber auch völlig fehlen (vgl. 89a). Einschaltung eines weiteren, akzessorischen Grates zwischen Protoloph und vorderem Centroloph beim Holotypus und auch bei einem weiteren M^2 zu beobachten. Verbindungen der peripheren Hauptgrate zum Trigon etwas ausgeglichener gestaltet als bei den M^1; das Labialende des Anterolophs bleibt jedoch immer vom Lingualhügel getrennt.

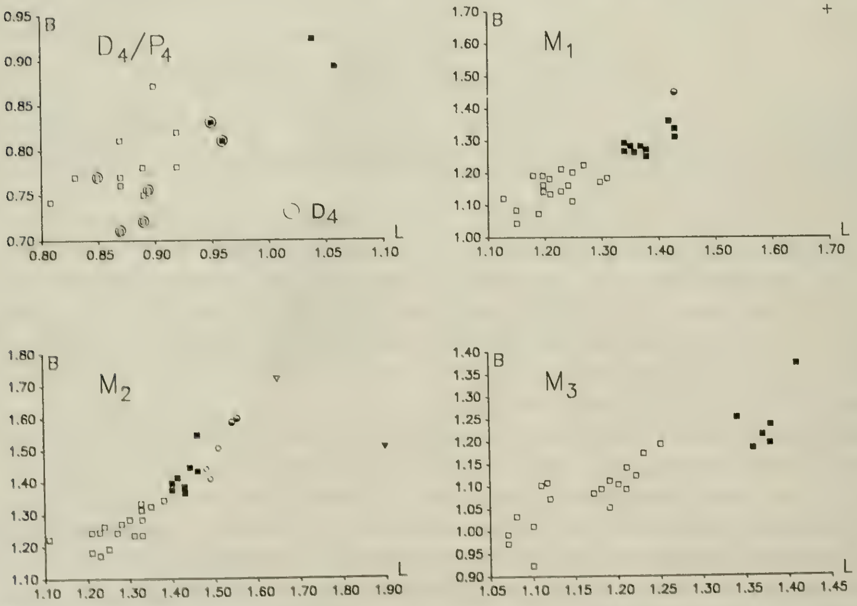


Abb. 91. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung von verschiedenen Vertretern der *„Glirudinus“–Myoglis–Heteromyoxus*-Gruppe.
□ *„Gl.“ glirulus* – Egg.-Mh.1/Egg.-Mh.2/Egg.-Erdbh.
■ *„Gl.“ eggingensis* – ” ” ”
○ *Myoglis truyolsi* – Ulm-Westtg.
◒ *Myoglis truyolsi* – Ulm-Uniererweiterung
● *Myoglis truyolsi* – Jungingen
▽ *Myoglis antecedens* – Erkertshofen
▼ *Myoglis meini* – Sansan
+ *Heteromyoxus wetzleri* – Eggingen („Eckingen“)

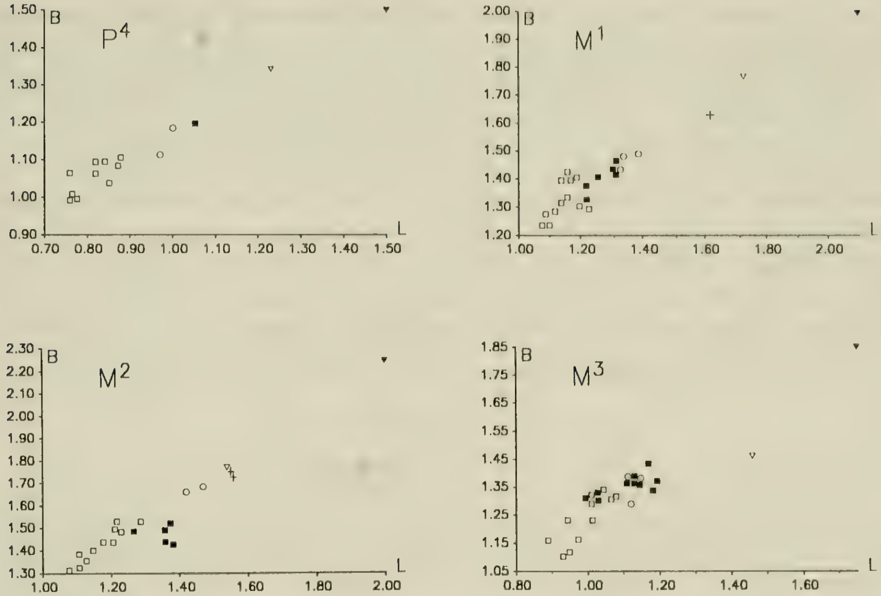


Abb. 92. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung von diversen Vertretern der *„Glirudinus"–Myoglis–Heteromyoxus*-Gruppe.

□ *„Gl." glirulus* – Egg.-Mh.1/Egg.-Mh.2/Egg.-Erdbh.
■ *„Gl." eggingensis* – " " "
○ *Myoglis truyolsi* – Ulm-Westtg.
◒ *Myoglis truyolsi* – Ulm-Unierweiterung
● *Myoglis truyolsi* – Jungingen
▽ *Myoglis antecedens* – Erkertshofen
▼ *Myoglis meini* – Sansan
+ *Heteromyoxus wetzleri* – Eggingen („Eckingen")

Differentialdiagnosen

„Gl." eggingensis n. sp. unterscheidet sich von *„Glirudinus" glirulus* (Dehm) durch:

- die höheren L/B-Werte;
- den molariformen P_4;
- die bei den Mandibular-Zähnen konsequenter umgesetzte Schräg- und Parallelstellung der Schmelzleisten und die stärkere Anbindung der Nebenelemente an die Lingualseite;
- die generell vorhandenen akzessorischen Grate zwischen Anteroloph und Protoloph bzw. zwischen Metaloph und Posteroloph bei M^1–M^3;
- das generelle oder partielle Fehlen des hinteren Centrolophs und des vorderen ZG bei M^1–M^3;
- die Lingualrandlage des Protoloph–Metaloph-Kontakts;
- den molariformen P^4.

„Gl." eggingensis n. sp. unterscheidet sich von *Glirudinus modestus* de Bruijn und *Glirudinus gracilis* de Bruijn durch:

- die viel höheren L/B-Werte.

„Gl." *eggingensis* n. sp. unterscheidet sich von *Glirudinus undosus* Mayr durch:

- das viel einfachere Schmelzmuster der oberen und unteren Molaren;
- die fehlenden Labial- und Lingualrandverbindungen der Schmelzleisten bei den unteren Molaren;
- die fehlende Verbindung intratrigonaler Schmelzleisten mit dem Endoloph.

„Gl." *eggingensis* n. sp. unterscheidet sich von *Glirudinus euryodon* van der Meulen & de Bruijn durch:

- die höheren L/B-Werte;
- den unterbrochenen Endoloph bei den Maxillar-Zähnen;
- die Einschaltung peripherer ZG bei den Maxillar-Molaren.

Die Differenzierung gegenüber der Gattung *Myoglis* erfolgt S. 144–145.

Diskussion

Angesichts der Ähnlichkeit der Zahnmorphologie liegt die enge Verwandtschaft zu *„Gl." glirulus* auf der Hand. Beide Arten repräsentieren denselben Typus von Zähnen mit schwach konkaver Oberfläche, die allen Vertretern der *Glirinae* eigen ist. Charakteristisch auch die Schräg- und Parallelstellung der Grate an den Unterkieferzähnen mit den nach lingual offenen Ausgängen der Synklinalen. Im Bau der Mandibular-Zähne lassen sich denn auch kaum Unterschiede aufzeigen. Sie beschränken sich bei *„Gl." eggingensis* auf den molariformen P_4 und auf eine engere Anbindung der Nebenelemente an die Lingualseite. Die Größenrelation der Zahnmaße erlaubt aber eine verläßliche Differenzierung beider Arten. Die teilweise Überschneidung der Variationsbreite (Abb. 91, 92) geht auf den Umstand zurück, daß sowohl *„Gl." glirulus*, als auch *„Gl." eggingensis* in Egg.-Mh. 2 etwas höhere L/B-Werte aufweist. Die Maxillar-Bezahnung ist jedoch morphologisch eindeutig abgegrenzt, so daß es keine Zweifel an der spezifischen Zuordnung gibt. Die für *„Gl." eggingensis* charakteristischen, extratrigonalen Grate sind bisher von keiner *glirulus*-Population beschrieben worden. Umgekehrt kommt der bei den oberen Molaren von *„Gl." glirulus* stets vorhandene vordere ZG, bei den M^1 von *„Gl." eggingensis* überhaupt nicht und bei den beiden letzten Molaren nur partiell vor. Wenn sich *„Gl." eggingensis* vielleicht auch nicht direkt aus *„Gl." glirulus* heraus entwickelt haben mag, so besitzen beide doch dieselbe Stammform. Es wäre daher naheliegend, die neue Art gleichfalls der Gattung *Glirudinus* zuzuordnen. *„Gl." glirulus* wird allerdings mit einem ganz anderen Formenkreis in Zusammenhang gebracht. (vgl. S. 135), dessen Beziehungen zu *„Glirudinus"* noch geklärt werden müssen. Meines Erachtens empfiehlt es sich, *„Gl." glirulus* und *„Gl." eggingensis* aus der Gattung *Glirudinus* de Bruijn herauszunehmen und in einem eigenen, gemeinsamen Genus zu vereinigen.

In diesem Zusammenhang ist auch *Glis apertus* Mayr zu erwähnen, der bisher nur aus der untermiozänen Spaltenfüllung von Weiß. 6 beschrieben wurde und dessen phylogenetische Herkunft völlig im Raum steht. Mayr (1979) verwies auf gewisse Gemeinsamkeiten mit *Br. fugax* bzw. *Br. concavidens,* schloß aber einen engeren verwandtschaftlichen Bezug aus und postulierte die Existenz einer davon unabhängigen Form, die als Vorläufer von *Glis apertus* im Ober-Oligozän existiert haben müßte. Eine solche Form bietet sich mit *„Gl." eggingensis* an. Beide Taxa gehören der Gruppe von *Gliriden* mit (nahezu) planer Kaufläche an. Sie sind sich darüberhinaus auch strukturell sehr ähnlich, wenn auch *Glis apertus* durch seine breit angelegten Grate keine scharfen Konturen zeigt und dadurch im Habitus auffällig plump wirkt. Bei *Glis apertus* fallen in der Maxillarbezahnung die kräftigen akzessorischen Grate zu beiden Seiten des Trigons ins Auge, wie sie sonst nur bei *„Gl." eggingensis* anzutreffen sind. Insbesondere auch der Praemolar erinnert stark an den P^4 von *„Gl." eggingensis.* Die M^{1+2} von *Glis apertus* besitzen jedoch weder akzessorische Grate innerhalb des Trigons, noch einen hinteren Centroloph. Diese Merkmale sind bei *„Gl." eggingensis* vergleichsweise häufig. Auch das diagnostisch wichtigste Merkmal von *Glis apertus,* die Trennung von Protoloph und Metaloph am Lingualrand, ist bei *„Gl." eggingensis* ab und zu angedeutet und in einem Fall tatsächlich verwirklicht. Bei identischer Größe bedarf es daher nur geringfügiger Änderungen im Schmelzmuster, um *Glis apertus* aus *„Gl." eggingensis* abzuleiten.

Gattung *Myoglis* BAUDELOT 1965

Myoglis truyolsi (DAAMS 1976)

Abb. 93, 94; Taf. 6, Fig. 1–2

1974 *Myoglis* sp. – AGUILAR, S. 376, Abb. 27.
1976 *Glis truyolsi* n. sp. – DAAMS, S. 155–156, Taf. 1, Fig. 5–6.

Material:

Ulm-Westtangente:

SMNS 44573	M$_2$ (1,51x1,50; 1,49x1,41; 1,48x1,44); P^4 (0,97x1,11; 1,00x1,18); M^1 (1,34x1,48; 1,39x1,49); M^2 (1,47x1,68; 1,42x1,66); M^3 (1,14x1,38; 1,12x1,38)

Jungingen:

BSP 1971 X 270	M^3 (1,12x1,29)
BSP 1971 X 271	M^2-Fragment
BSP 1971 X 272	M^1 (1,33x1,43)

Bei Erschließungsarbeiten für ein Baugelände nahe der Fundstelle Ulm-Uniklinik konnte 1990 auf dem Eselsberg eine weitere Kleinsäugerfauna geborgen werden, die der Fauna von Ulm-Westtg. wohl entspricht. Unter anderem befanden sich darin 3 Unterkiefer-Zähne von *Myoglis truyolsi,* die hier mit berücksichtigt werden.

Ulm-Unierweiterung:

SMNS 45519/1	M$_1$ sin. (1,42x1,45)
SMNS 45519/2	M$_2$ sin. (1,55x1,60)
SMNS 45519/3	M$_2$ dext. (1,54x1,59)

Die Art wurde von DAAMS (1976) aus Cetina de Aragón beschrieben und der rezenten Gattung *Glis* zugeordnet. Das Typusmaterial besteht aus einem M^2 (Holotypus) und einem M$_1$. Die weitere Bezahnung ist unbekannt und wird hier erstmals beschrieben.

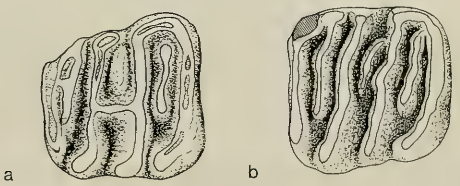


Abb. 93. *Myoglis truyolsi* (DAAMS)
a: M$_1$ sin., SMNS 45519/1; Ulm-Unierweiterung;
b: M$_2$ sin.: SMNS 44573/G–1; Ulm-Westtg.

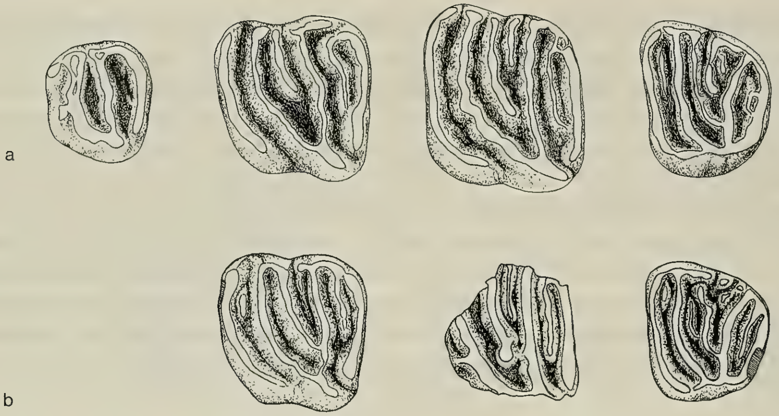


Abb. 94. *Myoglis truyolsi* (Daams)
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P^4 sin.: 44573/M-1; M^1 sin.: 44573/O-1; M^2 sin.: 44573/Q-1; M^3 sin.: 44573/S-1
b: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Jungingen, BSP;
M^1 sin.: 1971 X 272; M^2-Fragm. dext.: 1971 X 271 (invers); M^3 dext.: 1971 X 270 (invers).

Originaldiagnose. – Protoloph und Metaloph vereinigen sich bei M^1+M^2. Der hintere Centroloph fehlt.

Neufassung der Diagnose. – Ursprünglichste und kleinste Art der Gattung *Myoglis*. Mandibular-Molaren immer mit vorderem ZG, Centrolophid und hinterem ZG. Schmelzleisten schräggestellt (ca. 75° zur Längsachse), parallel angeordnet. Mediale Longitudinalverbindungen möglich. Metalophid steht singulär; Mesolophid lingual mit Kontakt zum Entoconid. ZG lingual häufig ebenfalls mit Verbindung zu den Innenhügeln, Centrolophid aber meist isoliert.

Maxillar-Molaren mit einem akzessorischen Grat zwischen Metaloph und Posteroloph. Vorderer Centroloph lang; tendiert zum Kontakt mit dem Metaloph; hinterer Centroloph stark verkümmert oder eliminiert, allenfalls bei M^2 mitunter noch besser entwickelt. Anteroloph und Protoloph labial getrennt. Posteroloph labial gewöhnlich mit Kontakt zum Metaloph. Vorderer Centroloph häufig ohne enge Verbindung zum Paraconus. P^4 strukturell vergleichsweise einfach. Anteroloph verkümmert. Centroloph fehlt.

Beschreibung

M_1(n=1), M_2 (n=5). – Die Zähne sind nach Größe und Morphologie fast identisch. Der Grundbauplan entspricht dem von „*Glirudinus*". Die Haupt- und Nebenelemente stehen im Winkel von etwa 75° zur Längsachse und verlaufen annähernd parallel zueinander. Da sie an der Labialseite nicht nach mesial umbiegen, bleiben die Synklinalen nach labial weit geöffnet.

Das Anterolophid ist mehr transversal orientiert und bildet die vordere Zahnwand. Hat nur in einem Fall an der Lingualseite Verbindung zum Metalophid. Bei allen anderen Zähne steht das Metalophid isoliert. Das Posterolophid bildet mit dem Mesolophid eine nach lingual geschlossene Schmelzschlaufe. Die Nebenelemente sind lang und kräftig. Sie haben lingual engen Kontakt zu den Außenhügeln. Nur das Centrolophid steht öfters isoliert.

Die Zähne von Ulm-Unierweiterung weisen eine kräftige Längsverbindung zwischen Mesolophid und Metalophid/Centrolophid auf. Sie ist bei den Zähnen von Ulm-Westtg. ebenfalls im Ansatz zu erkennen.

P^4 (n=2). – Die dreiwurzeligen Zähne sind einfach gebaut. Neben dem schief angelegte Trigon ist nur der Posteroloph vollständig entwickelt. Er steht über den Metaconus mit dem Metaloph in Verbindung. Der linguale Kontakt zum Protoconus ist unterbrochen. Intratrigonale Elemente fehlen. Der Anteroloph ist verkümmert. Der akzessorische Grat in der Posterosynklinale ist allenfalls zu vermuten.

M^1 (n=3). – Die disto-linguale Verlagerung des Protoconus bedingt den etwas verzerrten Umriß und die schiefe Form des Trigons. Der Kontakt Protoloph–Metaloph erfolgt nicht direkt im Protoconus, sondern etwas nach labial versetzt.

Das strukturelle Inventar ist vergleichsweise einfach. Zur Ausbildung kommen Anteroloph, Protoloph, Metaloph und Posteroloph. Daneben existiert ein (halb-) langer vorderer Centroloph, der bei dem Zahn aus Jungingen lingual in den Metaloph mündet. In der Posterosynklinale ist ein kräftiger ZG entwickelt; er tendiert lingual zur Bildung einer Schmelzschlaufe mit dem Posteroloph, was noch verstärkt wird, wenn die Verbindung des Posterolophs zum Protoconus abreißt. Der Anteroloph steht, durch eine breite Synklinale vom Trigon getrennt, völlig isoliert.

Bei dem M^1 aus Jungingen ist der hintere Centroloph verkümmert. Er besitzt darüberhinaus einen rudimentären akzessorischen Grat in der Anterosynklinale und nähert sich darin dem Schmelzmuster von *„Gl." eggingensis* an.

M^2 (n=3). – Die Zähne besitzen eine abgerundete, rhombische Form. Im Gegensatz zum Holotypus von Cetina ist bei den vorliegenden M^2 ein hinterer Centroloph vorhanden. Der vordere Centroloph ist lang und tendiert lingual zum Kontakt mit dem Metaloph. An der Labialseite stehen vorderer und hinterer Centroloph isoliert. Der Anteroloph hat lingual keine Verbindung zum Paraconus, während die Posterosynklinale nach lingual geschlossen ist. Deutlich ist die beginnende, für *Myoglis* typische Schmelzfältelung zu erkennen.

Aus Jungingen ist diese Zahnposition nur durch ein Bruchstück des zentralen Occlusalbereichs überliefert. Als wichtige Merkmale sind ein kräftiger akzessorischer Grat in der hinteren Synklinale und ein relativ langer hinterer Centroloph zu erkennen. Ein vorderer ZG ist nicht nachweisbar. Auch läßt sich nicht mehr sagen, ob ein ZG in der vorderen Synklinale vorhanden war.

M^3 (n=3). – Bauplan entspricht dem der M^2. Der vordere Centroloph ist lang und mündet mit seinem lingualen Ende in den Metaloph; der hintere Centroloph ist fakultativ. Die Posterosynklinale weist einen teils kräftigen ZG auf. Auch in der Anterosynklinale kann ein rudimentärer akzessorischer Grat erhalten sein. Bei dem Exemplar aus Jungingen existiert ferner ein vorderer ZG.

Das linguale Ende des Anterolophs steht entweder isoliert oder verbindet sich als Teil der geschlossenen Lingualseite mit dem Protoconus. Lingual ist der Anteroloph etwas vom Paraconus abgesetzt.

Differentialdiagnosen

Myoglis truyolsi DAAMS unterscheidet sich von *Myoglis meini* DE BRUIJN 1966 und *Myoglis larteti* BAUDELOT 1965 durch:

- die weit geringeren L/B-Werte;
- die geschlossene Verbindung des Mesolophids über das Entoconid mit dem Posterolophid;
- die besseren Verbindungen der Haupt- und Nebenelemente mit den Lingualhügeln;
- den vorderen ZG bei den unteren Molaren;
- den akzessorischen Grat bei den oberen Molaren;
- die mehrheitlich nach labial geschlossene Posterosynklinale;
- das Fehlen akzessorischer Grate innerhalb des Trigons;
- die fakultative Verbindung des vorderen Centrolophs mit dem Paraconus.

Myoglis truyolsi Daams unterscheidet sich von *Myoglis antecedens* Mayr 1979 durch:

- die deutlich geringeren L/B-Werte;
- die nach lingual geöffnete Anterosynklinale bei den unteren Molaren;
- die labiale Verbindung des Mesolophids mit dem Posterolophid;
- den akzessorischen Grat zwischen Metaloph und Posteroloph bei P^4-M^3;
- die mögliche labiale Verbindung zwischen Metaloph und Posteroloph;
- das Fehlen eines Centrolophs bei den P^4 bzw. die Reduktion des hinteren Centrolophs bei den M^1;
- den fakultativen akzessorischen Grat bei den M^3.

Myoglis truyolsi Daams unterscheidet sich von *„Glirudinus“ eggingensis* n. sp. durch:

- die völlig plane Kaufläche;
- den asymmetrischen Querschnitt der Schmelzleisten;
- die beginnende Schmelzfältelung;
- den auch lingual isoliert stehenden Metalophid;
- den weitgehenden Abbau des ZG zwischen Anteroloph und Protoloph bei P^4-M^3;
- das Fehlen des vorderen ZG bei M^1-M^3;
- das Fehlen des hinteren Centrolophs bei den M^1;
- die strukturelle Einfachheit der P^4;
- die disto-linguale Vorstülpung des Protoconus und dadurch bedingt den verzerrten Umriß der oberen Molaren.

Diskussion

Obwohl es sich bei den Zähnen aus Cetina de Aragón und Jungingen/Ulm-Westtg. sehr wahrscheinlich um ein und dieselbe Art handelt, gibt es doch gewisse Vorbehalte. Im Gegensatz zum Holotypus und zum Wortlaut der Originaldiagnose besitzen nämlich die M^2 aus der USM einen hinteren Centroloph. Dieses Element tritt auch bei den M^3 noch auf und scheint nur bei den M^1 mehrheitlich oder generell verschwunden zu sein. Andererseits besitzt der Holotypus einen kräftigen akzessorischen Grat in der vorderen Synklinale, der bei den süddeutschen Populationen nurmehr bei M^1 und M^3 rudimentär nachweisbar ist. Da bisher nur sehr wenig Material vorliegt, ist es momentan unmöglich, die taxonomische Relevanz solcher zahnmorphologischen Details zu beurteilen.

Solche Reliktstrukturen lassen auch erkennen, daß die betreffenden Merkmale entwicklungsgeschichtlich eine wichtige Rolle in dieser Gruppe gespielt haben müssen. Sie legen den Bezug zu *„Gl.“ eggingensis* aus den Fundstellen um Eggingen nahe. In der Tat erfüllt diese Form alle zahnmorphologischen Voraussetzungen, um als phylogenetischer Vorläufer von *Myoglis truyolsi* in Frage zu kommen. Demnach bestehen die wichtigsten Veränderungen in der Reduktion der sekundären Elemente bei den oberen Molaren und der Unterbrechung bestimmter Schmelzverbindungen. Die zunehmende Isolierung der Grate ist für die Vertreter der Gattung *Myoglis* charakteristisch und hat ja auch Aufnahme in die Gattungsdiagnose gefunden. Bei dem abgebildeten M^2 von *Myoglis truyolsi* aus Ulm-Westtg. wird diese Entwicklung bereits sehr deutlich. Die Haupt- und Nebengrate enden an der Labialseite getrennt voneinander. Nur die Verbindung des Posterolophs zum Metaconus bzw. bei manchen Zähnen auch der Kontakt vorderer Centroloph—Paraconus bleiben bestehen. Beide Nahtstellen lösen sich erst bei den jüngeren *Myoglis*-Vertretern.

Bei den unteren Molaren gibt es eine analoge Entwicklung an der Lingualseite, wobei auch hier die Verbindung zwischen Posterolophid und Metalophid erhalten bleibt. Die Anzahl der Haupt- und Nebenelemente ist in der Mandibular-Bezahnung gegenüber *„Gl.“ eggingensis* jedoch unverändert.

Nachdem gerade die Trennung zwischen Posterolophid und Metalophid Eingang in die Diagnose der Gattung *Myoglis* gefunden hat, fragt es sich natürlich, ob eine generische Einbeziehung von *Myoglis truyolsi* zulässig ist, oder ob es nicht naheliegender wäre, diese Spezies mit *„Glirudinus“* in Verbindung zu bringen. Im Habitus der Zähne von *Myoglis truyolsi* äußern sich aber schon ganz eindeutig die charakteristischen Züge der Gattung *Myoglis*, die *„Glirudinus“ eggingensis* noch völlig abgehen. So weisen die Zähne von *Myoglis truyolsi* eine völlig plane Occlusalfläche auf. Die charakteristische Formgebung der Schmelzleisten, wie sie von ENGESSER (1972: 236) für *Myoglis larteti* hervorgehoben wurde, ist im Ansatz schon bei *Myoglis truyolsi* zu erkennen. Dies bezieht sich sowohl auf die beginnende Schmelzfältelung der Grate als auch auf ihren asymmetrischen Querschnitt. Unter den gegebenen Umständen scheint daher eine Einbeziehung von *Glis truyolsi* in die Gattung *Myoglis* gerechtfertigt.

Im Unter-Miozän ist die Gattung sonst nur aus Frankreich gemeldet worden. AGUILAR (1974) beschrieb einige Zähne aus Caunelles und Lespignan als *Myoglis* sp., und in der Tat stimmen diese Reste mit dem Material aus der süddeutschen USM morphologisch und metrisch überein. Der M^1 dext. (AGUILAR 1974, Abb. 27) zeigt denselben einfachen Bauplan wie die Zähne von *Myoglis truyolsi.* Der einzige Unterschied besteht im Fehlen eines akzessorischen Grates in der Posterosynklinale, der bei *M. truyolsi* in der Regel noch kräftig entwickelt ist. Die anderen Zähne (M^3 und M^2) stimmen völlig überein.

Gattung *Heteromyoxus* DEHM 1938

Heteromyoxus wetzleri (SCHLOSSER 1884)

Abb. 95

Material:

Eggingen („Eckingen“):

Holotypus:

BSP 1881 IX 73	Mandibular-Fragment dext. mit M_1+M_2 (M_1: 1,57x1,55) Original zu SCHLOSSER (1884: 80—81; Taf. 2, Fig. 33, 53); DEHM (1938: 339, Abb.1)

Paratypen:

BSP 1881 IX 689	M^2 sin. (1,55x1,75) Original zu Schlosser (1884: 80–81; Taf. 2, Fig. 49); Dehm (1938: 340, Abb.2)
BSP 1881 IX 688	M^2 dext. (1,56x1,72) Original zu Schlosser (1884: 80–81); Dehm (1938: 340)
BSP 1881 IX 687	M^1 sin. (1,62x1,63) Original zu Schlosser (1884: 80–81; Taf. 2, Fig. 45); Dehm (1938: 340, Abb.3)

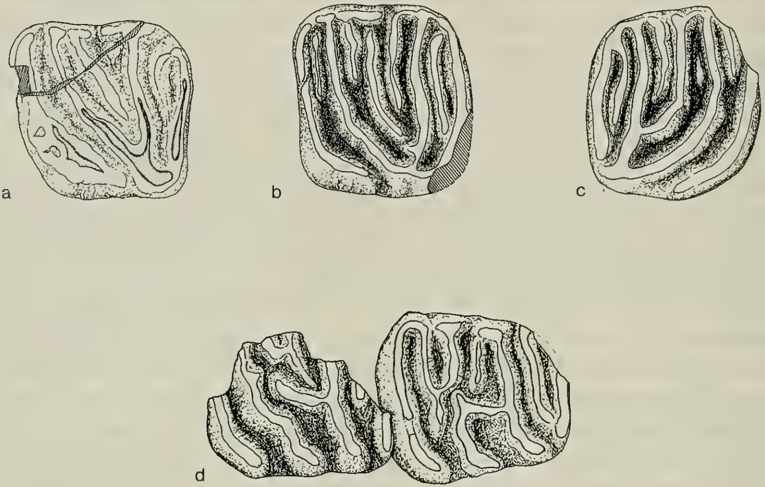


Abb. 95. *Heteromyoxus wetzleri* (Schlosser).
(a)–(c) Paratypen – Eggingen („Eckingen"), BSP;
a: M^1 sin.: 1881 IX 687; b: M^2 sin.: 1881 IX 689; c: M^2 dext.: 1881 IX 688; d: M$_1$ und M$_2$-Fragment dext. (Holotypus): BSP 1881 IX 73.

Heteromyoxus wetzleri ist bisher nur aus der Typuslokalität Eggingen („Eckingen") bekannt. Daneben wurde die Art nur noch aus der Spaltenfauna Schaffhausen 1 gemeldet (Dehm 1978). Seit der Erstbeschreibung durch Schlosser (1884) konnten trotz der umfangreichen Kleinsäugerfunde aus der nächsten geographischen und stratigraphischen Nachbarschaft der Typuslokalität keine weiteren Reste dieses Nagers geborgen werden. Die Neufunde erlauben es aber, die phylogenetische Stellung von *Heteromyoxus* besser zu beleuchten.

Zuletzt bei Dehm (1938) Gegenstand der Bearbeitung, wird das Typusmaterial hier im Zusammenhang mit den Vertretern der *„Glirudinus"–Myoglis*-Gruppe erneut berücksichtigt, wobei bezüglich der Beschreibung der Zahnmorphologie auf Schlosser (1884) und Dehm (1938) verwiesen werden kann.

Diskussion

Die Definition der Gattung *Heteromyoxus* beruht im wesentlichen auf den Longitudinalverbindungen im Schmelzmuster der Unterkieferzähne. Bei dem jüngeren *Heteromyoxus schlosseri* sind sie auffällig zick-zack-förmig angeordnet und erlauben dort eine sichere Differenzierung gegenüber den sonst recht ähnlichen Zahnresten von *Myoglis.* Ob dies bei *Heteromyoxus wetzleri* im gleichen Maße der Fall ist, muß zumindest bezweifelt werden, solange die Unterkiefer-Bezahnung nur in Gestalt des Holotypus bekannt ist. Nachdem sich gezeigt hat, daß dieses Merkmal zumindest in einem frühen Entwicklungsstadium durchaus auch bei *Myoglis* auftreten kann, ist die Validität beider Gattungen ohnehin in Frage gestellt. HUGUENEY (1969) vermutet die phylogenetischen Wurzeln der Gattung *Heteromyoxus* in *„Gl." glirulus*. Ein Vergleich der Oberkiefer-Bezahnung schließt jedoch eine solche Ableitung aus. Stattdessen bietet sich auch hier wieder *„Gl." eggingensis* als Ausgangsform von *Heteromyoxus wetzleri* an. In der Tat sind sich beide Taxa im Bau der Maxillarzähne sehr ähnlich. Dies bezieht sich vor allem auf den kräftigen ZG in der hinteren Synklinale und den etwas schwächeren akzessorischen Grat in der vorderen Synklinale. Beide Elemente kommen bei *„Gl." glirulus* niemals vor. Zudem ist bei *„Gl." glirudinus* konstant der vordere ZG entwickelt, während dieses Merkmal bei *H. wetzleri*, als auch bei *„Gl." eggingensis* variabel ist und nur gelegentlich auftritt.

Gattung *Suevoglis* n. g.

Derivatio nominis: Nach Suevia (lat.): Bezeichnung für Schwaben, und *-glis*.
Typusart: *Suevoglis wannemacheri* n. sp.

Diagnose. – Große Gliriden mit schwach konkaver Kaufläche und akzentuiertem Kronenrelief. Hauptgrate oft mit welligem Verlauf. Nebengrate mit Tendenz zur Zerfältelung und Auflösung. Praemolaren molariform.

Mandibularzähne mit 4 kräftigen Hauptgraten (Anterolophid, Metalophid, Mesolophid, Posterolophid) und 3 schwächeren, aber langen Nebengraten (vorderer ZG, Centrolophid, hinterer ZG). Centrolophid mit Verbindung zum Metaconid.

Maxillarzähne mit lingual und labial freistehendem Anteroloph. Trigon asymmetrisch, nach vorn vergent. Metaloph und Protoloph nach lingual konvergierend; Kontakt erfolgt meist direkt an der Lingualseite im Protoconus. Intratrigonale Elemente oft unregelmäßig oder in Auflösung. Bei M^2+M^3 Einschaltung weiterer akzessorischer Grate möglich.

Inwieweit die Diagonalverbindung des Anterolophs mit dem Protoloph auf generischer Ebene diagnostisch relevant ist, läßt sich momentan nicht beantworten.

Differentialdiagnosen

Suevoglis n. g. unterscheidet sich von den Dryomyinae (sensu DAAMS 1981) durch:

- die schwächer konkave Kaufläche;
- das stets provers orientierte Metalophid bei M_2-M_3, das zudem immer einen unruhigen Verlauf aufweist;
- das asymmetrisch V-förmige Trigon bei den oberen Molaren;
- das Fehlen extratrigonaler ZG bei P^4-M^3;

Suevoglis n. g. unterscheidet sich von den Gliravinae und Myomiminae (sensu DAAMS 1981) durch:

- die höheren L/B-Werte;
- den schwächer hervortretenden trigonodonten Bauplan;
- die relativ größeren P_4 und M_3;
- die molariformen P_4;

- den welligen Verlauf der Schmelzleisten, insbesondere des Metalophids und des Protolophs;
- das komplexe Trigon bei den Maxillar-Molaren;

Suevoglis n. g. unterscheidet sich von den Glirinae durch:

- die deutlicher konkave Kaufläche;
- den welligen Verlauf der Hauptgrate, insbesondere des Metalophids und des Protolophs;
- die Tendenz zur Schmelzfältelung und zur Auflösung der akzessorischen Elemente;
- die konstante Anbindung des Centrolophids an das Metaconid;
- die partiell fehlende Verbindung des Metalophids mit dem Metaconid;
- das proverse Umbiegen der Schmelzleisten an der Labialseite bei P^4-M^3;
- das komplexe Trigon bei den Maxillar-Molaren.

Suevoglis wannemacheri n. g. n. sp.

Abb. 96, 97; Taf. 2, Fig. 5–6

Holotypus:	M^2 dext. SMNS 44621/R–1; Abb. 97.
Locus typicus:	Eggingen-Mittelhart 2.
Stratum typicum:	Untere Süßwasser-Molasse (Ulmer Schichten).
Alter:	Grenzbereich Oligozän/Miozän (MP 30/MN 1).
Derivatio nominis:	zu Ehren von R. Wannemacher, Tübingen, in Anerkennung seiner kooperativen Sammlungstätigkeit.

Material (Maße s. Abb. 98):

Egg.-Mittelhart 2:	
Paratypen:	
SMNS 44621	36 einzelne Zähne
Egg.-Erdbeerhecke:	
SMNS 44644	3 einzelne Zähne
Egg.-Mittelhart 1:	
SMNS 44598	18 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 80–92	13 einzelne Zähne
EGMH–1/69–75	7 einzelne Zähne (Coll. Wannemacher)

Diagnose. – Entspricht vorläufig der Gattungsdiagnose.

Beschreibung des Holotypus

Der adulte Zahn besitzt eine schwach konkave Kaufläche. Die Schmelzleisten sind breit und engstehend. Die Hügel heben sich dabei nur undeutlich im Occlusalmuster ab. Eine leichte Schmelzfältelung ist erkennbar. Der Anteroloph läuft an der Lingualseite weit nach distal aus, ohne jedoch mit dem Protoconus in Kontakt zu treten. Auch an der Labialseite endet der Anteroloph frei. Dafür existiert im lingualen Zahndrittel eine auffällige diagonale Verbindung zum Protoloph.

Der Protoloph zieht vom Paraconus aus in einem unregelmäßigen Bogen nach lingual und verläuft erst noch ein Stück am Lingualrand, bevor er direkt im Protoconus auf den Metaloph trifft. Der Metaloph ist etwa transversal orientiert, zeigt aber gleichfalls einen leicht unruhigen Verlauf. Beide Grate bilden ein asymmetrisch V-förmiges, nach vorn vergentes Trigon. Der Posteroloph steht an der Lingualseite in engem Kontakt zum Protoconus. Zum Metaconus besteht dagegen keine Verbindung; die Posterosynklinale steht nach labial offen.

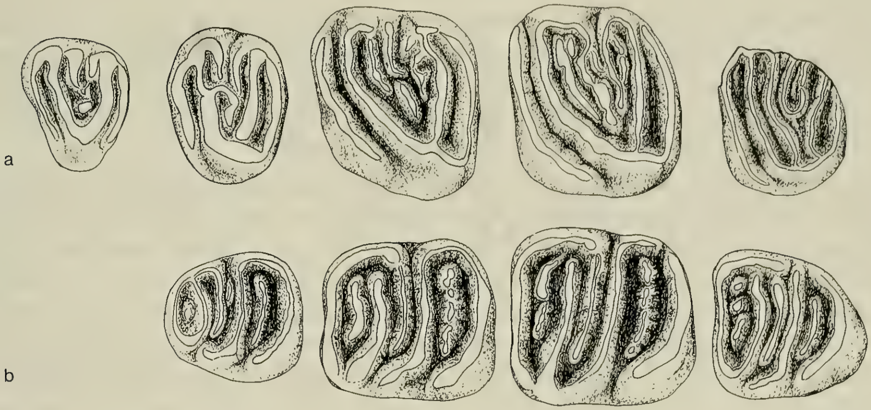


Abb. 96. *Suevoglis wannemacheri* n. g. n. sp., kompilierte Zahnreihen – Egg.-Mh. 1;
a: D^4 sin.: BSP 1983 XXII 92; P^4 dext.: BSP 1983 XXII 83 (invers); M^1 sin.: SMNS 44598/O-1; M^2 sin.: BSP 1983 XXII 84; M^3 sin.: SMNS 44598/S-1;
b: P_4 sin.: SMNS 44598/C-1; M_1 sin.: SMNS 44598/E-3; M_2 sin.: 44598/G-1; M_3 sin.: BSP 1983 XXII 87.

Das Schmelzmuster innerhalb des Trigons ist komplex. Vorhanden ist der vordere Centroloph und ein nur wenig kürzerer hinterer Centroloph. Während der hintere Centroloph in enger Verbindung zum Metaconus steht, liegt der vordere Centroloph isoliert vor. Beide Grate konvergieren nach lingual und nehmen unregelmäßige Form an. Der vorderer ZG ist kräftig und erreicht die Länge des hinteren Centrolophs. Ein hinterer ZG ist ebenfalls vorhanden; er bleibt aber auf einen unscheinbaren Schmelzhügel beschränkt. Ein weiteres akzessorisches Element ist zwischen vorderem und hinterem Centroloph eingeschaltet.

Beschreibung des übrigen Materials

D_4. – Nicht überliefert.

P_4 (n=6). – Umriß stumpf-längsoval; Bauplan molariform. Anterolophid und Metalophid bilden eine geschlossene Anterosynklinale. Bei 5 Exemplaren liegt der vordere ZG als kleiner Schmelzhügel vor. Von dem nach distal ausgezogenen Metaconid geht ein langes Centrolophid ab, das sich immer weit über die Zahnmediane hinaus erstreckt und bei 3 Zähnen den labialen Zahnrand erreicht. Zwischen Centro-

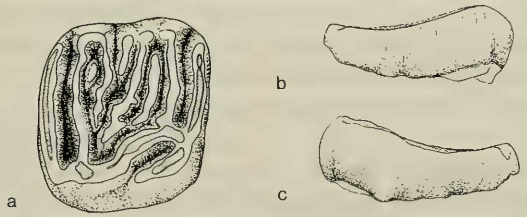


Abb. 97. *Suevoglis wannemacheri* n. g. n. sp..
M^2 dext. (Holotypus) – Egg.-Mh. 2, SMNS 44621/R-1; a: von occlusal, b: von distal, c: von mesial.

lophid und Mesolophid kann ein akzessorischer Grat eingeschaltet sein. Das Mesolophid ist entlang der Labialseite nach mesial umgebogen. Es steht über das Entoconid mit dem Posterolophid in Verbindung und bildet mit diesem eine nach labial offen Schmelzschlaufe. Alle Zähne mit langem hinterem ZG in der Posterosynklinale. Wahrscheinlich besitzen die P_4 2 separate Wurzeln.

M_1 (n=7), M_2 (n=11), M_3 (n=7). – Der Grundbauplan wiederholt sich bei allen Zähnen mit großer Regelmäßigkeit. Die Hauptgrate weisen einen unruhigen, leicht welligen Verlauf auf. Die akzessorischen Grate neigen zur Fältelung und Auflösung.

Das Trigonid tritt nur schwach hervor. Das Metalophid endet häufiger vor dem Metaconid. An der Labialseite tendiert es zur Verschmelzung mit dem Anterolophid. Das Centrolophid ist lang, erreicht aber nicht den Labialrand. Gewöhnlich hat es losen Kontakt zum Metaconid, kann aber auch isoliert stehen. Der labiale Ausgang der Mittelsynklinale kann durch das nach mesial ausgezogenen Mesoconid stark eingeengt oder ganz geschlossen sein.

Die hintere Zahnhälfte besteht wie bei den P_4 aus einer nach labial offenen Schmelzschleife, die aus Mesolophid und Posterolophid gebildet wird. Der hintere ZG ist wie der vordere kräftig entwickelt. Weitere akzessorische Elemente sind nicht vorhanden. Die Molaren sind zweiwurzelig.

D^4 (n=4). – Die Zähne sind deutlich breiter als lang. Ihr Umriß hat die Form eines abgerundeten Trapezoids. Die Labialhügel stehen relativ weit auseinander. Metaloph und Protoloph zeigen einen unruhigen Verlauf. Die peripheren Synklinalen sind lang.

Es sind stets beide Centrolophe vorhanden, die von einer wechselnden Anzahl akzessorischer Elemente begleitet werden.

P^4 (n=5). – Die Praemolaren sind bei rundlichem bis ovalem Umriß gleichfalls sehr schmal. Das strukturelle Inventar entspricht dem der D^4. Bei einem Exemplar ist zusätzlich ein vorderer ZG entwickelt. Die Hauptgrate verlaufen geradlinig; das Trigon ist bei schwach ausgeprägter Asymmetrie V-förmig.

M^1 (n=11). – Der typische, ungleichseitig trapezoidale Umriß der Zähne erlaubt eine verläßliche Abgrenzung gegenüber den M^2. Das Schmelzmuster variiert kaum; das strukturelle Inventar ist gegenüber den P^4 um den vorderen ZG erweitert, der bei den M^1 konstant auftritt. Daneben ist innerhalb des Trigons immer ein etwa halblanger vorderer und ein etwas kürzerer hinterer Centroloph vorhanden. Vereinzelt findet sich ansatzweise ein hinterer ZG. Das Trigon ist schief angelegt. Der Kontakt Metaloph–Protoloph erfolgt nicht direkt im Protoconus, sondern etwas nach labial versetzt. Beide Grate zeigen einen unruhigen Verlauf. Der Metaloph ist mitunter ohne Kontakt zum Hypoconus. Charakteristisch ist die markante Trennung des Anterolophs vom Protoconus, die zu einer breiten Öffnung der Anterosynklinale nach lingual führt; meist besteht auch an der Labialseite keine Verbindung zum Paraconus, so daß der Anteroloph völlig isoliert steht.

M^2 (n=15). – Die M^2 zeigen innerhalb des Trigons oft ein noch komplexeres Schmelzmuster. Bei fast allen Zähnen ist wie beim Holotypus ein weiterer Grat zwischen hinterem und vorderem Centroloph eingeschaltet, der entweder isoliert steht, oder an der Labialseite mit dem vorderen Centroloph verbunden ist. Bei einem Exemplar ist parallel zum hinteren Centroloph eine weitere, kurze Schmelzleiste vorhanden, so daß in das erste V-förmig konvergierende Centroloph-Paar ein untergeordnetes, zweites eingeschaltet ist. Zusätzlich existiert des öfteren ein hinterer ZG.

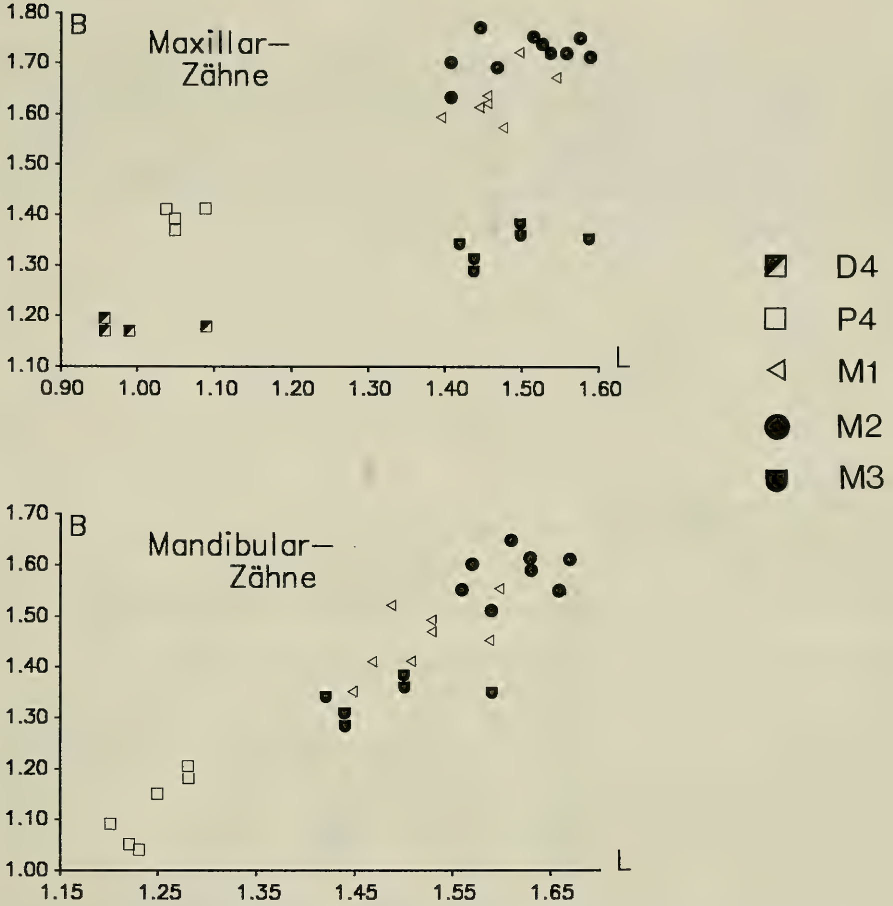


Abb. 98. Längen/Breiten-Diagramme der Bezahnung von *Suevoglis wannemacheri* n. g. n. sp. aus Egg.-Mh. 1, Egg.-Mh. 2 und Egg.-Erdbh.

Das Trigon behält immer seine asymmetrisch-schiefe Form bei. In keinem Fall kommt es zur Bildung eines Endolophs. Der Anteroloph bleibt lingual und labial deutlich abgesetzt. Die ungewöhnliche Diagonalverbindung zum Protoloph ist in Egg.-Mh. 2 bei 5 von 6 Exemplaren vorhanden und teilweise sehr kräftig; in Egg.-Mh. 1 konnte sie nur bei 2 von 8 Zähnen beobachtet werden. Ansonsten besteht Übereinstimmung mit dem Holotypus.

M^3 (n=7). – Die letzten Molaren zeigen die bei den Gliriden übliche Reduktion der hinteren Zahnhälfte, wodurch das gesamte Gefüge etwas komprimiert wird. Sie sind in ihrem Bauplan wiederum etwas einfacher als die vorhergehenden Molaren und ähneln darin den M^1. Zwei Zähne besitzen ein Schmelzrelikt im labialen Abschnitt der Anterosynklinale.

Der Anteroloph bleibt an der Lingualseite auch in dieser Zahnposition durch die breite Synklinalenöffnung vom Protoconus getrennt. Labial besteht engerer Kontakt zum Paraconus. Eine Diagonalverbindung konnte bei keinem Exemplar beobachtet werden. Die intratrigonalen Elemente beschränken sich zumeist auf die beiden Centrolophe und den vorderen ZG. Vereinzelt ist zusätzlich ein hinterer ZG vorhanden.

Diskussion

Das Vorkommen dieses Gliriden in den Fundstellen um Eggingen ist einigermaßen überraschend und stellt ein Novum für die Faunenassoziationen an der Wende Oligozän/Miozän dar. Die Frage nach seiner phylogenetischen Herkunft hängt völlig in der Luft. Er läßt keine näheren Beziehungen zu irgendwelchen älteren oder assoziierten Formen erkennen, noch sind mögliche Nachfahren in der USM selbst oder außerhalb des Molasse-Beckens auszumachen.

Familie Sciuridae Gray 1821

Gattung *Palaeosciurus* Pomel 1853

Palaeosciurus feignouxi Pomel 1853

Abb. 99–100

Material:

Eggingen („Eckingen"):

Originalmaterial zu v. Meyer (1859, 1865) und Schlosser (1884)

BSP 1881 IX 544	Maxillar-Fragment sin. mit I, P^4–M^3
BSP 1881 IX 514	Mandibular-Fragment sin. mit P_4–M_2 Original zu Schlosser (1884: 86–87; Taf. 6(2), Fig. 4 und 6)
BSP 1881 IX 74	Mandibular-Fragment dext. mit M^1–M^3 Original zu Schlosser (1884: 86–87; Taf. 6(2), Fig.9)
BSP 1881 IX 515	M^1 dext. Original zu Schlosser (1884: 86–87; Taf. 6(2), Fig. 11)
BSP 1881 IX 720	Mandibular-Fragment dext. ohne Zähne
BSP 1881 IX 545, 548–570	24 einzelne Zähne
BSP 1881 IX 690–719	30 obere und untere Incisiven
BSP 1881 IX 721–724	Tibia, Calcaneus, 2 Vertebrae
BSP 1881 IX 726	Humerus

Entgegen den Angaben bei Schlosser sind Taf. 6, Fig. 4 und 9 nicht identisch. Bei Fig. 9 handelt es sich um das invers abgebildete Mandibular-Fragment dext. (BSP 1881 IX 74), das ursprünglich die volle Bezahnung aufwies und bei dem heute der Praemolar fehlt. Fig. 4 gibt die vergrößerte linke Zahnreihe des Kiefer-Fragments wieder, das in Fig. 6 in der Lingualansicht invers abgebildet wurde. Die Originale zu Schlosser (1884, Taf. 6(2), Fig. 13 und 14) sind unter dem vorliegenden Material nicht mehr zu bestimmen. Die Originale zu *Sp. speciosus* wurden von v. Meyer nicht näher bezeichnet und sind ebenfalls nicht mehr zu identifizieren.

Vergleichsmaterial:

Palaeosciurus feignouxi Pomel – Montaigu-le-Blin; NHMB; Originalmaterial zu Stehlin & Schaub (1951)

Palaeosciurus fissurae Dehm – Wintershof-West; BSP; Originalmaterial zu Dehm (1950)

Palaeosciurus sutteri Ziegler & Fahlbusch – Forsthart, Langenmoosen, Puttenhausen; BSP; Originalmaterial zu Ziegler & Fahlbusch (1986)

Palaeosciurus feignouxi Pomel ist aus zahlreichen untermiozänen Faunen Europas beschrieben worden und, obwohl der Typus selbst verloren gegangen ist, in seinen zahn- und skelettmorphologischen Eigenschaften recht gut bekannt. Mit dem Material aus Montaigu liegt eine Population vor, die sowohl geographisch als auch zeitlich der Typus-Lokalität Langy nahesteht und für die hier folgenden Vergleiche herangezogen wurde.

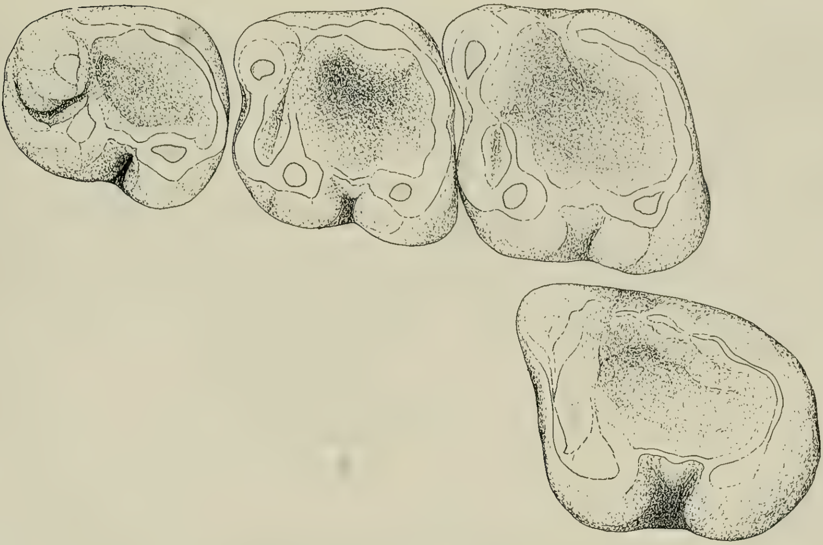


Abb. 99. *Palaeosciurus feignouxi* Pomel
Mandibular-Zahnreihe mit P_4–M_2 sin. – Eggingen („Eckingen"), BSP 1881 IX 514;
M_3 sin. – Eggingen („Eckingen"), BSP 1881 IX 552.

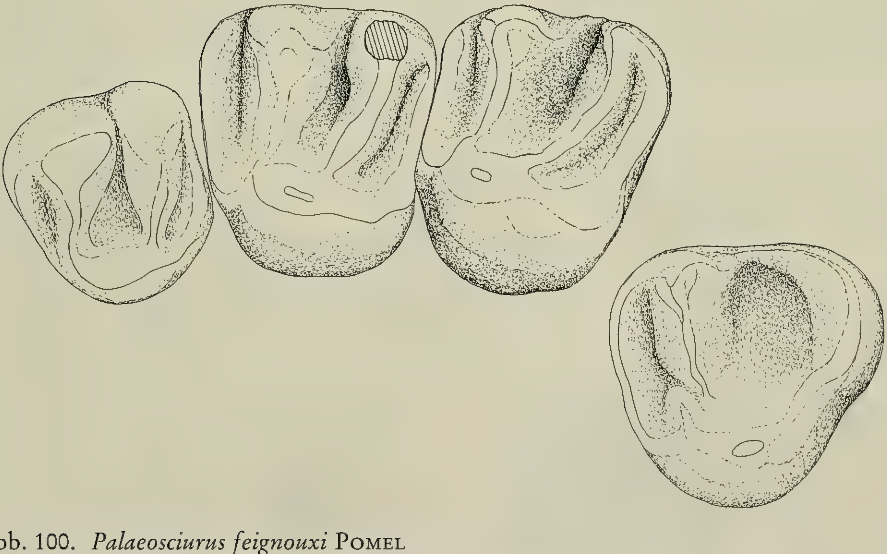


Abb. 100. *Palaeosciurus feignouxi* Pomel
Maxillar-Zahnreihe mit P^4–M^3 sin. – Eggingen („Eckingen"), BSP 1881 IX 544.

Beschreibung

Vgl. Stehlin & Schaub (1951) und die Beschreibung von *Palaeosciurus* sp. (cf. *feignouxi* Pomel 1853).

Diskussion

v. MEYER (1846: 474; 1865: 218) erwähnte die Funde von Eggingen („Eckingen") erstmals in einer brieflichen Mitteilung unter dem Namen *Spermophilus speciosus* ohne auf die zu jener Zeit bekannten fossilen Sciuriden einzugehen. Doch schon SCHLOSSER (1884) bezweifelte, daß die Einführung einer neuen Art gerechtfertigt sei und synonymisierte *Sp. speciosus* mit *P. feignouxi.*

Die Zahnreste aus Eggingen stimmen in allen Merkmalen mit dem Material aus Montaigu überein; an der von SCHLOSSER vorgenommenen Zuordnung besteht kein Zweifel. Die süddeutsche Population neigt zu etwas höheren Dimensionen, die Tendenz ist aber schon innerhalb der Zahnreihe uneinheitlich und erlangt bei dem geringen Datenumfang keinerlei diagnostische Relevanz.

Palaeosciurus sp. (cf. *feignouxi* POMEL 1853)

Abb. 101, 102; Taf. 2, Fig. 1–4

Material (Maße s. Abb. 103–104):

Ulm-Westtangente:

SMNS 44582	41 einzelne Zähne
SMNS 44792	I sup. dext. mit Resten der Maxilla
SMNS 44793	I inf. sin. et dext.; assoziiert
SMNS 44794	I inf. sin.
SMNS 44795	I inf. sin.-Fragment

Beschreibung

I inf. und sup. (n=6). – Die Incisiven zeigen auf der labialen Schmelzfläche eine feine, längsgerichtete Maserung, die zum lateralen Schmelzrand hin fiederförmig umbiegen kann. Es entstehen niemals länger durchhaltende Längsstriemen, wie dies bei den Schneidezähnen von *P. fissurae* der Fall ist.

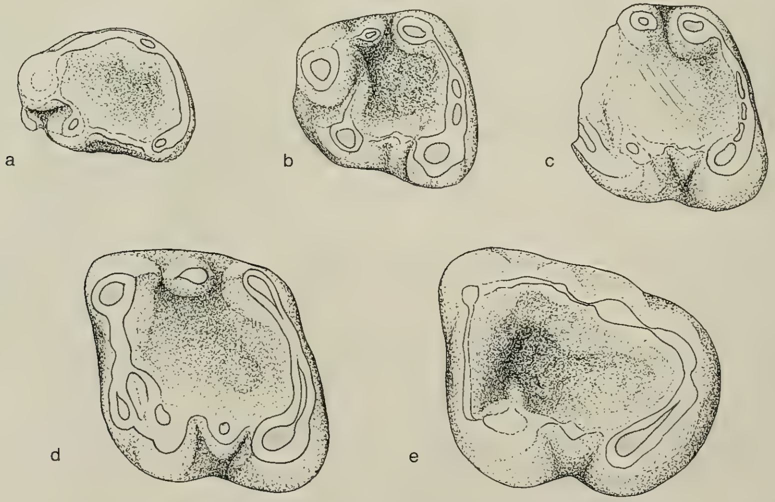


Abb. 101. *Palaeosciurus* sp. (cf. *feignouxi* POMEL)
Kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
a: D_4 sin.: 44528/A-2; b: P_4 sin.: 44528/C-1; c: M_1 sin.: 44528/E-2; d: M_2 sin.: 44528/F-5; e: M_3 sin.: 44528/G-2.

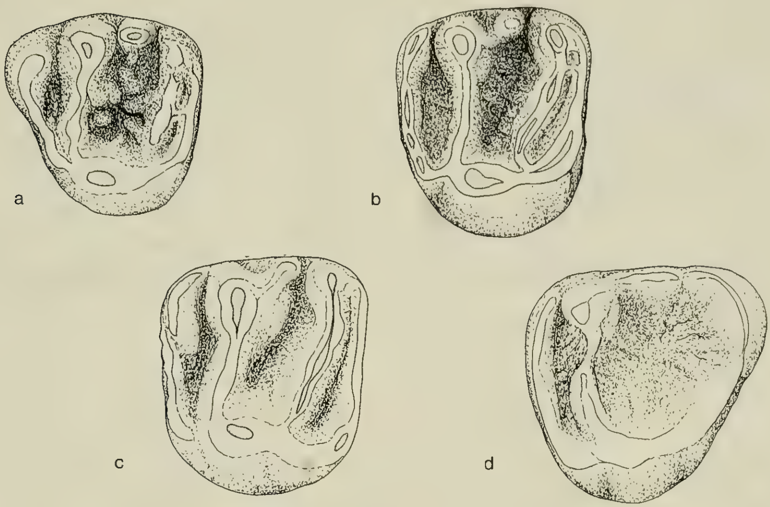


Abb. 102. *Palaeosciurus* sp. (cf. *feignouxi* POMEL)
Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
a: P^4 sin.: 44528/K-1; b: M^1 sin.: 44528/M-1; c: M^2 dext.: 44528/N-1 (invers);
d: M^3 sin.: 44528/O-1.

D_4 (n=3), P_4 (n=3). – Die Milchzähne sind deutlich kleiner und schmäler, unterscheiden sich morphologisch aber kaum von den Praemolaren. 2 D_4 besitzen ein markantes Anteroconid. Es ist bei den P_4 nur im Ansatz vorhanden. Der abgebildete P_4 besitzt ein kräftiges Mesostylid; es tritt bei den anderen Praemolaren nicht so prägnant bzw. bei den D_4 überhaupt nicht in Erscheinung. Das Metalophid ist allgemein nur mäßig entwickelt. Alle Zähne sind zweiwurzelig.

M_1 (n=2)/M_2 (n=6). – Die M_1 sind in Ulm-Westtg. nur fragmentär überliefert. Die vordere Zahnhälfte der M_2 ist einfach gebaut. Das Anteroconid ist nur schwach akzentuiert. Ein Anterosinusid entsteht nicht. Das Metalophid biegt ausgehend vom Protoconid nach kurzem Verlauf mesial zum Anterolophid um und grenzt ein kleinräumiges Trigonid vom Talonid-Becken ab. Fast alle Exemplare besitzen ein markantes Metastylid.

M_3 (n=6). – Das Anteroconid geht vollständig im Anterolophid auf; das Metalophid biegt ausgehend vom Protoconid sofort nach mesial um oder läuft flach im Talonid-Becken aus. Die marginalen Elemente bilden eine geschlossenen Schmelzsaum, der das Talonid ringsum abdämmt. Das Mesostylid macht sich nur noch in der stärkeren Gliederung der Lingualseite bemerkbar. Zwei juvenile Exemplare zeigen eine oberflächliche Runzelung des Schmelzes im Talonid-Bereich.

D^4 (n=2), P^4 (n=4). – Die Praemolaren besitzen ein weit ausladendes vorderes Cingulum. Das Trigon ist breit angelegt. Die Trigonum-Kanten verlaufen streng parallel und inserieren weit voneinander getrennt am Protoconus. Alle Exemplare besitzen ein markantes Mesostyl. Die Nebenhügel sind ganz schwach markiert. Auch findet sich vom Hypoconus keine Spur. Der Schmelz zeigt bei allen Zähnen eine relativ starke Skulpturierung.

Die Decidui unterscheiden sich von den P^4 nur durch ihre flachere Krone und den etwas stärker betonten trapezoidalen Umriß. Ein Exemplar läßt ebenfalls ein deutliches Mesostyl erkennen.

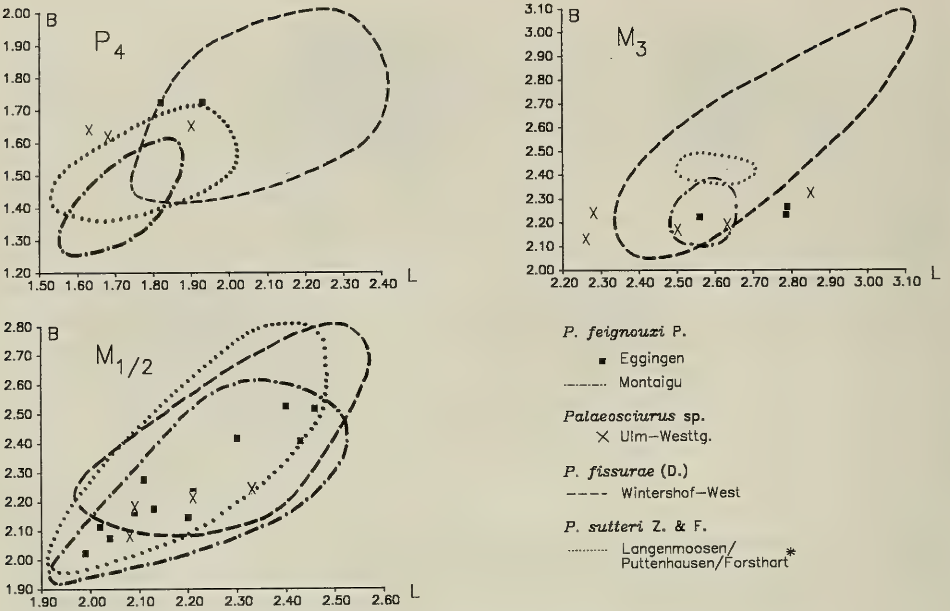


Abb. 103. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener *Palaeosciurus*-Formen. – * Quelle: Ziegler & Fahlbusch 1986.

M$^{1/2}$ (n=11). – Die Stichprobe ist morphologisch und metrisch inhomogen. Die meisten Zähne tragen ein markantes Mesostyl, jedoch fehlt es gerade bei dem größten Exemplar völlig. Dieser Zahn zeigt darüberhinaus geradlinige, nach lingual konvergierende Hauptgrate, wie sie bei *P. feignouxi* üblich sind. Sonst weisen die Trigonum-Kanten einen eher unregelmäßigen Verlauf auf und stoßen unabhängig voneinander auf den Protoconus; der Metaloph inseriert entweder an der disto-labialen Kante dieses Hügels oder sogar zwischen Protoconus und Hypoconus. Der Hypoconus ist nur undeutlich vom Protoconus abgegrenzt. Der Kontakt des Protolophs zum Innenhügel erfolgt immer im äußersten mesio-labialen Bereich.

Die Cingula sind deutlich flacher als die Hauptgrate. Der Anteroloph bildet keinen Parastyl aus. Die Anterosynklinale steht nach labial immer offen. Wenig usierte Exemplare lassen an der Schmelzoberfläche eine leichte Runzelung erkennen.

M^3 (n=3). – Die drei Zähne sind von sehr unterschiedlicher Größe. Ihr Schmelzmuster ist einfach. Außer den Elementen der vorderen Zahnhälfte, die wie bei den M$^{1/2}$ gebaut ist, findet sich ein marginaler Schmelzsaum, der das Talon-Becken allseitig umschließt. Das Mesostyl macht sich darin kaum mehr bemerkbar.

Diskussion

Die Gattung *Palaeosciurus* umfaßt neben der Typus-Art *P. feignouxi* bisher vier weitere Arten. *P. goti* Vianey-Liaud ist der älteste und zugleich kleinste Vertreter der Gattung. Aufgrund der langen Dokumentationslücke steht diese Art aus den Phosphoriten des Quercy phylogenetisch isoliert. *Sciurus dubius* Schlosser beruht lediglich auf einem Mandibular-Fragment aus Mouillac, dessen systematische Stel-

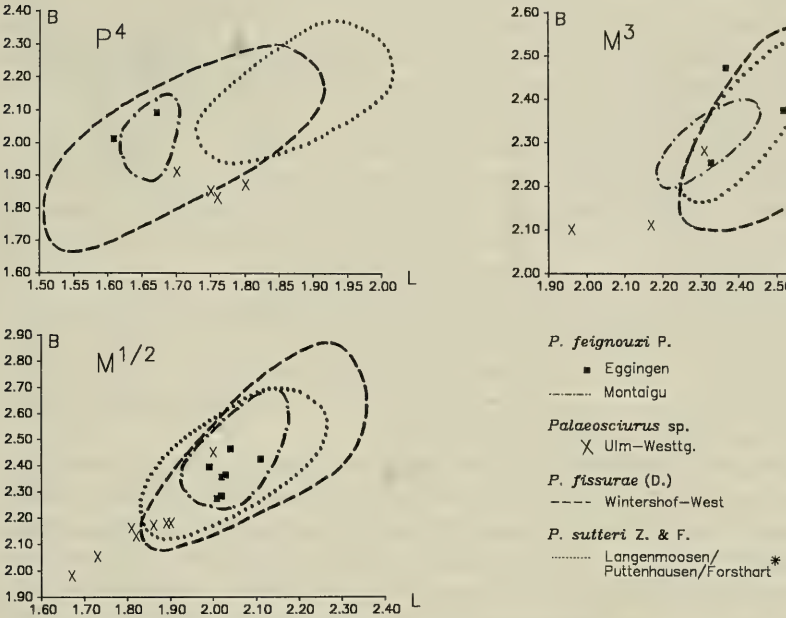


Abb. 104. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener *Palaeosciurus*-Formen. – * Quelle: ZIEGLER & FAHLBUSCH 1986.

lung ungewiß ist. Die Spezies wurde von VIANEY-LIAUD (1974) unter Vorbehalt zu *Palaeosciurus* gestellt.

P. fissurae (DEHM) und *P. sutteri* ZIEGLER & FAHLBUSCH wurden beide aus dem Orleanium Süddeutschlands beschrieben. *P. feignouxi–P. fissurae–P. sutteri* sollen nach geltender Auffassung eine kontinuierliche Entwicklungslinie repräsentieren, die möglicherweise zum rezenten *Sciurus vulgaris* führt (vgl. DEHM 1950; ZIEGLER & FAHLBUSCH 1986). Die Population von Ulm-Westtg. fällt in die räumliche und zeitliche Verbreitung dieser Linie, ohne daß sich jedoch ein eindeutiger Bezug herstellen ließe.

In dem häufig markanten Mesostyl(id) weisen die Zähne von Ulm-Westtg. ein Merkmal auf, das sie sowohl von *P. feignouxi*, als auch von *P. fissurae* abhebt. Bei *P. feignouxi* fehlen diese Elemente generell und auch bei *P. fissurae* treten sie nur selten einmal stärker hervor. *Palaeosciurus* sp. nimmt damit ein Merkmal vorweg, das erst im Orleanium mit dem Übergang von *P. fissurae* zu *P. sutteri* eine vergleichbare Bedeutung erlangt (vgl. ZIEGLER & FAHLBUSCH 1986). Letztere Spezies besitzt stattdessen jedoch eine Reihe von Eigenschaften, die der Art aus der USM abgehen. So ist *P. sutteri* durch die starke Gliederung der Trigonumkanten charakterisiert, die den Zähnen von Ulm-Westtg. weitgehend fehlt. Selbst bei *P. feignouxi* und *P. fissurae* tritt der Metaconulus oft noch stärker hervor als bei den Ulmer Zähnen. Auch verlaufen die Hauptgrate bei den anderen Arten geradliniger und konvergieren gewöhnlich nach lingual, während sie bei *Palaeosciurus* sp. eher geschwungen sind und weit auseinanderstehend auf die Lingualseite stoßen.

Ein gewisser systematischer Stellenwert kommt offenbar auch den Incisiven zu, wobei die Affinitäten völlig anders gelagert sind. In der feinen, unregelmäßigen

Maserung der Lateralseite gleichen sich *Palaeosciurus* sp. und *P. feignouxi* bis ins Detail. Sie unterscheiden sich darin klar von *P. fissurae*, dessen untere Schneidezähne immer eine kontinuierliche Längsstreifung zeigen. Über *P. sutteri* liegen diesbezüglich leider keine Angaben vor.

Nachdem die Population von Ulm-Westtg. Merkmale aller Arten in sich vereinigt, verbietet sich eine spezifische Zuordnung zu einem der bekannten Taxa. Ihre Merkmalskombination ist zudem unvereinbar mit den evolutiven Veränderungen der Linie *feignouxi–fissurae–sutteri*. In Anbetracht dessen bieten sich mehrere Möglichkeiten an, *Palaeosciurus* sp. systematisch zu interpretieren:

- Die Population von Ulm-Westtg. ist gemäß ihrer altersmäßigen Stellung als Entwicklungsphase zwischen *P. feignouxi* und *P. fissurae* zu verstehen. Dies würde unterstellen, daß die seither verwendeten differentialdiagnostischen Merkmale variabel und systematisch irrelevant wären. Die Validität der Artabgrenzung wäre damit grundsätzlich in Frage gestellt.
- Die Population von Ulm-Westtg. leitet eine Entwicklung ein, die ausgehend von *P. feignouxi* unabhängig von *P. fissurae* zu *P. sutteri* führt und die Existenz zweier Entwicklungslinien im Unter-Miozän implizieren würde. Kennzeichen dieser Entwicklung ist die Gemeinsamkeit in der Ausbildung des Mesostyl(id)s. Dagegen spricht allerdings, daß die Form von Ulm-Westtg. in der Ausbildung des Trigons gegenläufige Tendenzen zu *P. sutteri* verfolgt.
- Die Population von Ulm-Westtg. stellt eine eigenständige, von der *feignouxi–fissurae–sutteri*-Entwicklungsreihe unabhängige Form dar, die eine frühe Spezialisierung aufweist und, soweit die bisherige Dokumentation eine Aussage zuläßt, auf den Bereich der USM beschränkt ist. Das Mesostyl(id) wäre dann als ein Element zu verstehen, das in der Entwicklungsgeschichte der Gattung mehrmals „erfunden“ wurde. Eine mögliche Ausgangsform wäre aufgrund der Übereinstimmung im Habitus der Incisiven und der Altersrelationen im Umfeld von *P. feignouxi* zu vermuten.

Die metrische Analyse bietet keine weitere Entscheidungshilfe. In der zeitlichen Abfolge der *Palaeosciurus*-Populationen Süddeutschlands ist keine Größenentwicklung feststellbar oder aufgrund des ungenügenden Stichprobenumfangs nicht zu erfassen. Die Längen/Breiten-Werte von *P. fissurae*, die als einzige Art repräsentativ belegt ist, streuen sehr stark und belegen eine relativ hohe Variationsbreite. Die Werte der anderen Populationen liegen innerhalb der Verteilung dieser Spezies. Lediglich Ulm-Westtg. (vgl. Abb. 104) tendiert insgesamt zu etwas geringeren Werten.

Da vorläufig keine Entscheidung möglich ist, halte ich es für sinnvoller, die spezifische Ansprache offen zu lassen bzw. keine neue Art einzuführen, bis die Beziehungen zwischen *feignouxi–fissurae* und *sutteri* besser geklärt sind. Unter den gegebenen Optionen dürfte ein Zusammenhang mit *P. feignouxi* am wahrscheinlichsten sein.

Sciurinae incertae sedis

Sciurinae sp. 1

Abb. 105

Material:

Ehrenstein 4:

BSP 1971 XXV 655	$M^{1/2}$ (1,87x2,16)

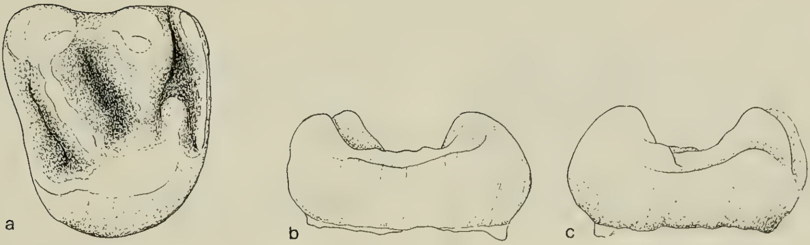


Abb. 105. Sciurinae sp. 1.
M1/2 dext. – Ehrenstein 4, BSP 1971 XXV 655;
a: occlusal, b: distal, c: mesial.

Beschreibung

Der juvenile Zahn erinnert in Größe und Habitus an die Vertreter der Gattung *Palaeosciurus*. Der Protoconus ist voluminös und gegenüber den Außenhügeln etwas nach mesial versetzt. Er fällt entlang der Lingualseite nach distal ein, bevor er sich unter starkem Abtauchen in den sehr flachen Posteroloph fortsetzt. Der Hypoconus tritt nicht in Erscheinung. Die rundlichen Außenhügel erreichen etwa die gleiche Höhe wie der Protoconus; sie kommunizieren über ein longitudinal gestelltes, schwach ausgeprägtes Mesostyl, das vor dem Metaconus durch eine Kerbe abgesetzt ist. Der Protoloph läuft vor Erreichen des Protoconus aus. Schräg dazu versetzt endet der ebenfalls nur unscharf markierte Protoconus-Vorderarm.

Der provers orientierte Metaloph bildet eine durchgehende Verbindung zwischen Metaconus und Protoconus; er trägt keinen Metaconulus. Der Anteroloph ist wie der Posteroloph sehr flach; er steigt nach labial zu einem langgestreckten Parastyl an, das keine Verbindung zum Metaconus besitzt.

Diskussion

Der einzelne Zahn läßt sich nicht näher zuordnen. Die größten Affinitäten bestehen sicherlich zu den Vertretern der Gattung *Palaeosciurus*. Für *Palaeosciurus* wäre jedoch die schwache Entwicklung des Protolophs und die Individualisierung des Protoconus-Vorderarms ungewöhnlich. Außerdem besitzt *Palaeosciurus* in der Regel einen stärker akzentuierten Hypoconus; oft ist auch ein Metaconulus vorhanden.

Palaeosciurus ist aus dem terminalen Oligozän nur vereinzelt belegt. Die wenigen zugeordneten Reste lassen keine Vergleiche zu.

Zu dieser Spezies könnte nach seiner Größe auch ein D^4 (BSP 1971 XXV 654; 1,53x1,53) gehören, der sonst zu keinem anderen Ehrensteiner Sciuriden paßt.

Sciurinae sp. 2

Abb. 106

Material:	
Egg.-Erdbeerhecke SMNS 44652	M1/2 sin. (1,66x2,03)

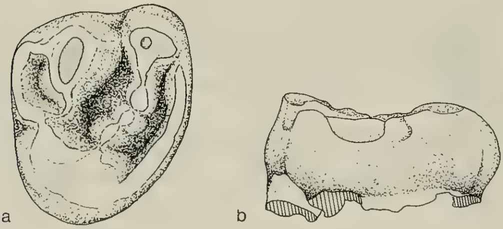


Abb. 106. Sciurinae sp. 2.
$M^{1/2}$ sin. – Egg.-Erdbh., SMNS 44652;
a: occlusal, b: mesial.

Beschreibung

Der kompakt und massig wirkende Zahn besitzt ein stark verzerrtes Trigon, bei dem der voluminöse Protoconus im Uhrzeigersinn aus der üblichen Lingualrandlage gedreht ist und eine schräg zur Längsachse orientierte mesio-linguale Position einnimmt. Der Protoloph ist dadurch stark verkürzt und kommt kaum zur Geltung. Er biegt ausgehend vom Paraconus nach kurzem Verlauf nach mesial um und inseriert noch oberhalb des Protoconus am Anteroloph, mit dem er eine auf ihren Labialabschnitt verkürzte Anterosynklinale einschließt. Der Metaloph zieht in Gestalt einer Hügelkette bogenförmig vom Metaconus zum Zentralbereich des Protoconus, den sie leicht berührt. Der Posteroloph ist kräftig entwickelt; ein Hypoconus ist nicht vorhanden.

Diskussion

Der bunodonte Habitus und das markante Kauflächenrelief des Zahnes unterstreichen die Zugehörigkeit dieser Form zu den Sciurinae. Inwieweit die verzerrte Anordnung des Trigons eine spezifische Eigenschaft darstellt, läßt sich anhand des einzigen Belegs nicht sagen. Sie ist mir in vergleichbarer Form von keinem anderen Vertreter dieser Gruppe bekannt. Nach der Größe wäre allenfalls eine Annäherung an die Gattung *Palaeosciurus* denkbar. Allerdings zeigen deren Vertreter, abgesehen von der abnormen Konfiguration der Schmelzelemente, keine derart starke Gliederung des Metalophs, wie es bei dem vorliegenden $M^{1/2}$ der Fall ist.

In Anbetracht des außergewöhnlichen Kronenbaus ist auch nicht ausgeschlossen, daß es sich um einen pathologisch deformierten Zahn handelt.

„Sciurus“ giganteus FREUDENBERG 1941

Material:
Eggingen („Eckingen“):

Holotypus:	
BSP 1881 IX 75	M_3 dext. (4,20x4,06) Original zu FREUDENBERG (1941, Taf. 7, Fig. 13)
Paratypen:	
BSP 1881 IX 512	M_3 sin. (4,09x4,00)
BSP 1881 IX 513	I inf. dext.
BSP 1881 IX 514	M^3 sin. (3,52x3,74) Original zu FREUDENBERG (1941, Taf. 7, Fig. 14)

Beschreibung

Vgl. Freudenberg (1941: 119).

Diskussion

Dieser große Sciurine ist bisher nur aus der historischen Lokalität Eggingen („Eckingen“) belegt. Die neuen Fundstellen aus der nächsten geographischen Nachbarschaft haben keine weiteren Überreste erbracht.

Die generische Ansprache dieser Spezies ist problematisch, da bisher nur die diagnostisch wenig aussagekräftigen letzten Molaren überliefert sind. Die Zähne sind dem gleichfalls in Eggingen („Eckingen“) vorkommenden *Palaeosciurus feignouxi* sehr ähnlich und im Umfeld dieser Form dürften auch die Wurzeln von *„Sciurus“ giganteus* zu suchen sein.

Gattung *Heteroxerus* Stehlin & Schaub 1951

Heteroxerus lavocati Hugueney 1969

Abb. 107

Material (Maße s. Abb. 110, 111):

Eggingen-Erdbeerhecke:	
SMNS 44651	11 einzelne Zähne D_4 (1,31x1,19); M_1 (1,52x1.48); M_3 (2,01x1,57); D_4 (1,29x1,37); $M^{1/2}$ (1,61x1,75; x1,67); M^3 (1,77x1,60) + 4 weitere Fragmente
Eggingen-Mittelhart 1:	
SMNS 44603	2 einzelne Zähne M_1 (1,55x1,54); M_2 (1,73x1,79)
Ehrenstein 4:	
BSP 1971 XXV 646–653	8 einzelne Zähne D^4 (1,26x1,17); P^4 (1,18x1,41; 1,36x1,36); $M^{1/2}$ (1.59x1,57); M^3 (1,72x1,60) und Fragmente von D_4, M_1 und M_2.

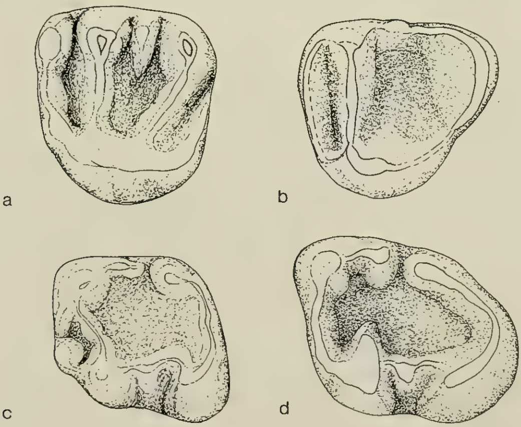


Abb. 107. *Heteroxerus lavocati* Hugueney
Einzelzähne – Egg.-Erdbh., SMNS;
a: $M^{1/2}$ sin.: 44651/9; b: M^3 sin.: 44651/10; c: M_1 sin.: 44651/2; d: M_3 sin.: 44651/5.

H. lavocati ist dem ebenfalls in der USM repräsentierten *H.* aff. *paulhiacensis* morphologisch sehr ähnlich und wird im Zusammenhang mit diesem besprochen.

Heteroxerus aff. *paulhiacensis* BLACK 1965
Abb. 108, 109

Material (Maße s. Abb. 110, 111):

Ulm-Westtangente:	
SMNS 44583	64 einzelne Zähne (Maße s. Tab. 20)
Egg.-Mittelhart 2:	
SMNS 44627	1 einzelner Zahn M$^{1/2}$ dext. (1,48x1,61)
Egg.-Erdbeerhecke:	
SMNS 44650	7 einzelne Zähne M$_1$ (1,33x1,30; 1,36x1,27); M$_2$ (1,45x1,39); M$_3$ (1,50x1,32); P^4 (1,05x1,26); M$^{1/2}$ (1,38x1,60; 1,36x1,53)
Egg.-Mittelhart 1:	
SMNS 44601	8 einzelne Zähne D$_4$ (1,16x0,93; 1,08x0,85); M$_{1/2}$ (1,24x1,28); M$_3$ (1,68x1,33); D^4 (1,21x1,19); M$^{1/2}$ (1,38x1,53; 1,33x1,51) + 1 D^4-Fragment
BSP 1983 XXII 400–403	4 einzelne Zähne D$_4$ (1,05x0,85; 0,99x0,83); D^4 (1,20x1,19); P^4 (1,17x–)

Beschreibung

Vgl. BLACK (1969), HUGUENEY (1969).

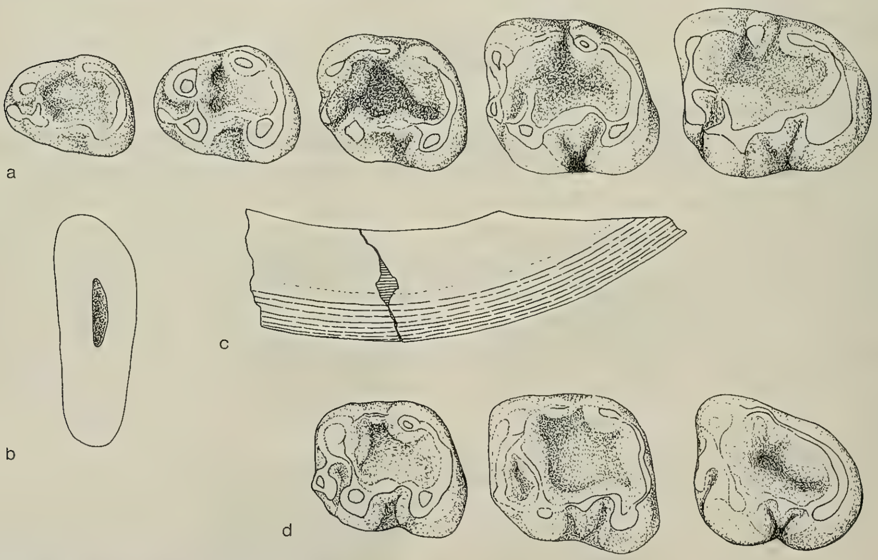


Abb. 108. *Heteroxerus* aff. *paulhiacensis* BLACK
a: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
?D$_4$: 44583/A-1; P$_4$ sin.: 44583/A-4; M$_1$: 44583/C-3; M$_2$: 44583/E-6; M$_3$: 44583/G-2;
(b)–(c) I inf. dext. – Ulm-Westtg., SMNS 44583/Q-1; b: Querschnitt von distal;
c: Ansicht von lateral (Vergr. 7,5 fach);
d: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Erdh., SMNS;
M$_1$ sin.: 44650/1; M$_2$ sin.: 44650/2; M$_3$: 44650/4.

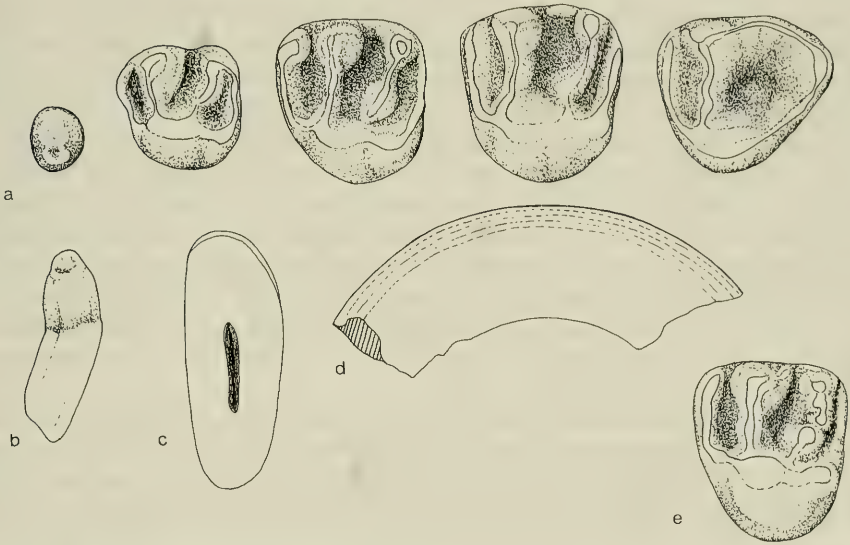


Abb. 109. *Heteroxerus* aff. *paulhiacensis* Black
a: Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P^3 sin.: 44583/I-1; P^4 dext.: 44583/L-2 (invers); M^1 sin.: 44583/K-5; M^2 dext.: 44583/L-4 (invers); M^3 sin.: 44583/M-2;
b: P^3 sin.: 44583/I-1; Lingualansicht;
(c)–(d) I sup.dext. – Ulm-Westtg., SMNS 44583/Q-7; c: Querschnitt von distal;
d: Ansicht von lateral (Vergr. 7,5 fach);
e: $M^{1/2}$ dext. – Egg.-Mittelhart 1, SMNS 44650/6 (invers).

Diskussion

Die hohe Variationsbreite innerhalb des Egginger Materials gibt Anlaß zu der Vermutung, daß dort zwei unterschiedlich große Taxa vorliegen. Die zahnmorphologische Variabilität hält sich dagegen in Grenzen bzw. läßt sich aufgrund der geringen Materialmenge nicht quantitativ erfassen.

Das Nebeneinander zweier morphologisch ähnlicher, aber unterschiedlich großer *Heteroxerus*-Arten wurde erstmals von Hugueney (1969) aus Coderet gemeldet und führte neben dem Nachweis des von Black (1965) zuvor aus Paulhiac bekannt gemachten kleineren *H. paulhiacensis* zur Aufstellung der größeren Art *H. lavocati.* Seither wurde die Assoziation beider Taxa aus einer Vielzahl von Faunen der Oligozän/Miozän-Übergangszeit beschrieben, und es liegt nahe, in den süddeutschen Lokalitäten ähnliche Verhältnisse zu erwarten. Die metrische Analyse bestätigt diese Vermutung. Die L/B-Werte der Zähne aus den Egginger Fundstellen verteilen sich entweder auf den Wertebereich von *H. paulhiacensis* oder von *H. lavocati.* Die Zähne aus Ehr. 4 entsprechen ihrer Größe nach *H. lavocati.* Nur ein P^4 liegt im Überlappungsbereich beider Arten.

Die Stichprobe aus Ulm-Westtg. ist mit Sicherheit homogen. Sie stimmt metrisch gut mit der *paulhiacensis*-Population aus Coderet überein, wenn auch die jeweils letzten Molaren zu höheren Werten tendieren und größenmäßig zwischen *paulhiacensis* und *lavocati* vermitteln.

In dem vorliegenden Material stellt sich hinsichtlich der Differenzierung beider Taxa ein besonderes Problem. Es zeigt sich nämlich, daß bei allen Unterkiefer-Molaren von *H.* aff. *paulhiacensis* das Hypolophid fehlt und damit das wichtigste differentialdiagnostische Merkmal, welches von Hugueney (1969: 165) für die Abgrenzung dieser Spezies gegenüber *H. lavocati* herangezogen wird. Ferner lassen die M^3/M_3 die typischen Umrißformen von *H. paulhiacensis* vermissen und ähneln in der größeren Ausdehnung des Talon(id) ebenfalls eher *H. lavocati.* Bei den Mandibular-Zähnen von Ulm-Westtg. kommt hinzu, daß sie auch in der unterdrückten Entwicklung des Metalophids eher auf die Beschreibung von *H. lavocati* passen. In der Oberkiefer-Bezahnung existiert bei *H.* aff. *paulhiacensis* zudem nur ausnahmsweise eine mediane Verbindung des Metalophs/Metaconulus zum Posteroloph, wie sie von Hugueney (1969) bei 40% der *paulhiacensis*-Zähne in Coderet registriert wurde.

Gerade für die Population aus Ulm-Westtg. ist daher die taxonomische Festlegung aufgrund der widersprüchlichen morphologischen und metrischen Affinitäten etwas unsicher. Dennoch scheint mir in diesem Fall die Größe das entscheidendere Kriterium zu sein, weshalb die Form hier als *H.* aff. *paulhiacensis* beschrieben wird.

Heteroxerus sp.

Material:
Tomerdingen 2:
SMNS 16401 M_1 sin. (1,79x1,73)
Original zu Tobien (1939: 167)

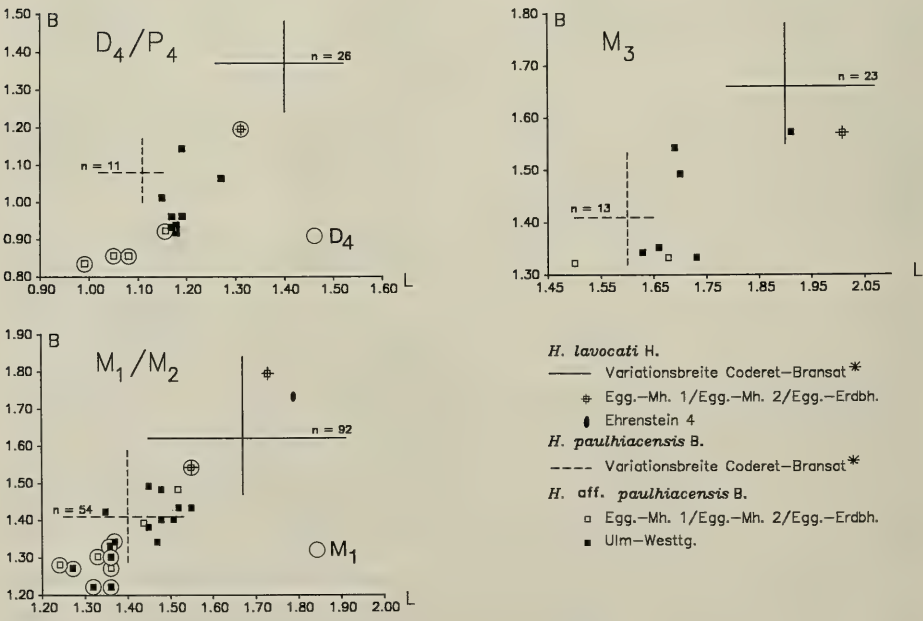


Abb. 110. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung von *H.* (aff.) *paulhiacensis* B. und *H. lavocati* H. – * Quelle: Hugueney 1969.

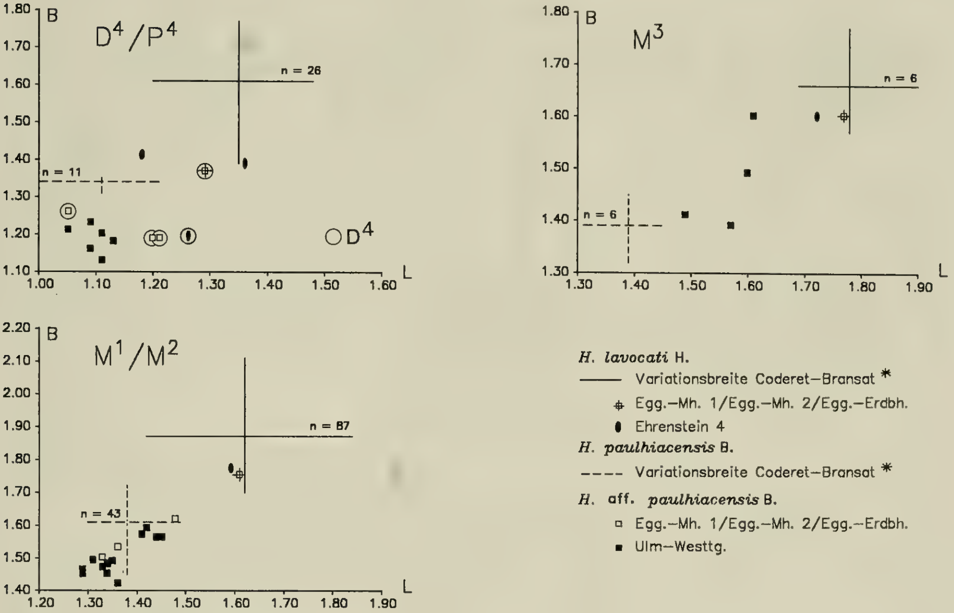


Abb. 111. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung von *H.* (aff.) *paulhiacensis* B. und *H. lavocati* H. – * Quelle: HUGUENEY 1969.

Der Zahn wurde von TOBIEN (1939: 167) ursprünglich als *Sciurus feignouxi* beschrieben, doch handelt es sich dabei ohne jeden Zweifel um einen Vertreter der Gattung *Heteroxerus.* Tatsächlich ist der Zahn für *P. feignouxi* viel zu klein. Außerdem besitzt er im Gegensatz zu *Palaeosciurus* ein kräftiges Hypolophid, ein Element, das bei den späteren *Heteroxerus*-Formen zum bestimmenden Merkmal im Schmelzmuster avanciert. Damit hebt sich die Tomerdinger Form aber gleichzeitig von den anderen *Heteroxerus*-Vertretern aus der Ulmer Gegend ab. Das heißt: im Niveau der Zone MN 1 ist im Bereich der subjurassischen USM parallel zum *paulhiacensis–lavocati*-Formenkreis eine völlig andere Entwicklungslinie vertreten, die möglicherweise zu den großen *Heteroxerus*-Arten des Mittel-Miozäns führt.

Gattung *Blackia* MEIN 1970

Blackia aff. *miocaenica* MEIN 1970

Abb. 112c, 113e

Material:

Egg.-Mittelhart 2:	
SMNS 44626	6 einzelne Zähne D_4 (ca. 1,10x0,86); M_1 (1,35x1,28); M_2 (1,49x1,47); und 3 weitere Fragmente
Egg.-Erdbeerhecke:	
SMNS 44649	$M^{1/2}$ sin. (1,24x1,45)

Vergleichsmaterial:

Blackia miocaenica MEIN – Anwil; NHMB; Originalmaterial zu ENGESSER (1972)

Beschreibung

Vgl. Black (1965), Engesser (1972) und die Beschreibung zu *Blackia ulmensis.*

Diskussion

Die Reste aus Egg.-Erdbh. und Egg.-Mh. 2 stellen bisher den bei weitem ältesten Nachweis der Gattung *Blackia* dar. In dem vorliegenden Material bestätigt sich der strukturelle Konservatismus dieser Flughörnchen. Soweit die wenigen Zahnreste eine Aussage zulassen, bestehen keine morphologischen und metrischen Unterschiede zu den bisher bekannten Populationen aus dem Mittel-Miozän. Auf Grund der langen Dokumentationslücke scheint eine uneingeschränkte Zuordnung der vorliegenden Reste zu *Bl. miocaenica* jedoch verfrüht.

Blackia ulmensis n. sp.

Abb. 112a–b, 113a–d; Taf. 1, Fig. 1–2

Holotypus: M_2 sin. SMNS 44584/F–4 (Taf. 1, Fig. 2; Abb. 112a).
Locus typicus: Ulm-Westtangente.
Stratum typicum: Untere Süßwasser-Molasse (Ulmer Schichten).
Alter: Unter-Miozän/Aquitan (MN 2a).
Derivatio nominis: latinisiert nach der Stadt Ulm, in deren Stadtgebiet die Fundstelle liegt.

Material (Maße s. Tab. 21):

Ulm-Westtangente:	
Paratypen:	
SMNS 44584	323 einzelne Zähne
Jungingen:	
BSP 1971 X 274	M^3 sin. (1,70x1,64)

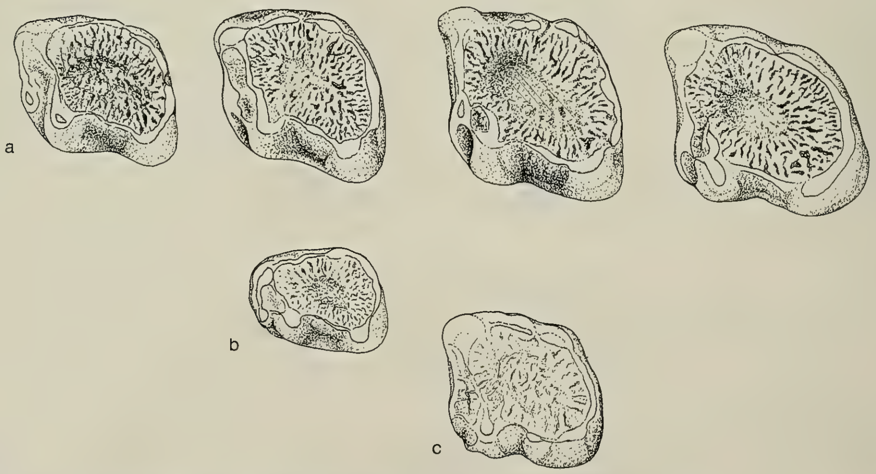


Abb. 112. (a)–(b) *Blackia ulmensis* n. sp.
a: Kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P_4 sin.: 44584/C-6; M_1 sin.: 44584/E-2; M_2 sin.: 44584/F-4 (Holotypus); M_3 sin.: 44584/I-88; b: D_4 sin.: 44584/A-8;
c: *Blackia* aff. *miocaenica* Mein
$M_{1/2}$ sin. – Egg.-Erdbh., SMNS 44649.

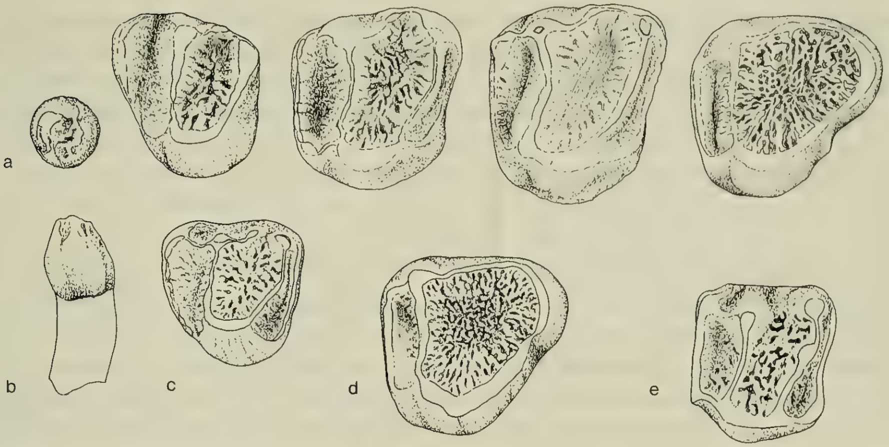


Abb. 113. (a)–(d) *Blackia ulmensis* n. sp.
a: Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P3 sin.: 44584/V-5; P4 sin.: 44584/M-1; M1 sin.: 44584/P-3; M2 sin.: 44584/O-4; M3 sin.: 44584/T-18;
b: P3 sin.: 44584/V-5, Ansicht von lingual; c: D4 sin.: 44584/K-4; d: M3 sin. – Jungingen, BSP 1971 X 274;
e: *Blackia* aff. *miocaenica* MEIN
M2 sin – Egg.-Mh. 2, SMNS 44626/5.

Diagnose. – Bisher größte Art der Gattung *Blackia.* Habitus bunodont; Kauflächenrelief markant; relativ hochkronig. Runzelung der Schmelzoberfläche feingliedrig und im Talon(id)-Becken radial angeordnet. Mandibular-Zähne mit gut entwickeltem Entoconid. P4–M2 mit markantem, schief angelegtem Trigon; Protoconus voluminös; Paraconus höher als Metaconus, Außenhügel weit auseinanderstehend; Metaloph und insbesondere Protoloph mit geschwungenem Verlauf. Anterosynklinale breit; Anteroloph am labialen Ende mit oft akzentuiertem Parastyl. Mesostyl i. d. R. ausgelängt und schräggestellt; durch Kerbe vom Mesoconus getrennt; vereinzelt stärker betont. Posterosynklinale immer breit angelegt. P3 relativ groß und mit Schmelzrunzelung.

Beschreibung des Holotypus

Der juvenile Zahn erhält durch die weit auseinanderstehenden vorderen Haupthügel einen rautenförmigen Umriß, wie er den zweiten Molaren allgemein eigen ist. Das Kauflächenrelief ist markant. Das stumpfkegelige Metaconid überragt die anderen Elemente bei weitem; dennoch kommen Protoconid, Hypoconid und Entoconid im Schmelzmuster gut zur Geltung und bewirken den bunodonten Habitus. Das Metastylid ist sowohl vom Metaconid als auch vom Entoconid durch eine Kerbe abgesetzt und trägt so zur ausgeprägten Gliederung der Lingualseite bei. Das Anterolophid setzt an der Basis des Metaconids an und erstreckt sich mit transversalem Verlauf über die gesamte Vorderseite des Zahns. Unterhalb der Zahnmediane verbreitert es sich leicht zu einem Anteroconid. Das Anterolophid setzt sich über diese Stelle hinaus im vorderen Cingulum fort, das rasch zur Basis des Protoconids abfällt und zur Bildung eines kleinen Anterosinusids führt. Das Anterolophid ist zudem ausgehend vom Anteroconid über einen schmalen Steg mit dem Protoconid verbunden. Das Metalophid geht mit transversaler Ausrichtung vom Protoconid ab, biegt aber nach kurzem Verlauf nach mesial zum Anteroconid um. Es grenzt ein kleines, flaches Trigonid vom Talonid-Becken ab. Die Externhügel stehen über ein geradliniges, diagonal angeordnetes Ectolophid in Verbindung. Es taucht sattelförmig bis weit unter das Niveau der Conide ab.

Beschreibung des übrigen Materials

D_4 (n=19), P_4 (n=28). – Die D_4 unterscheiden sich von den Praemolaren nur durch ihren schlankeren Umriß und die flachere Kronenmorphologie. Die vorderen Haupthügel stehen eng beieinander, können aber bei den P_4 auch weiter auseinanderrücken, womit sie ihrerseits den M_1 sehr ähnlich werden. Das hohe, stumpf-kegelige Metaconid dominiert im Schmelzmuster. Mesio-labial setzt an seiner Basis ein meist kräftiges Anterolophid an, das sich etwa auf Höhe der Zahnmediane in ein Anteroconulid verbreitert. I. d. R. setzt sich das Anterolophid in Form des etwas schwächeren vorderen Cingulums in das Protoconid fort. Zwischen Metaconid und Protoconid besteht darüberhinaus eine Verbindung über das stets akzentuierte Metalophid. Anterolophid und Metalophid grenzen ein kleines, flaches Trigonid ab. Das Entoconid ist bei den P_4 deutlich markiert und bleibt in Höhe und Volumen kaum hinter dem Hypoconid zurück. Bei den P_4 ist mitunter ein Mesostylid abgegrenzt. Von einem Mesoconid fehlt jede Spur. Die prägnante Schmelzrunzelung erfüllt das gesamte Trigonidbecken in radialer Anordnung.

M_1 (n=26), M_2 (n=30). – Der rautenförmige Umriß der M_2 gewährleistet eine gute Unterscheidung gegenüber den M_1, die in ihrer mehr ungleichseitig trapezoidalen Form den P_4 ähneln. Anteroconulid und Anterolophid sind bei der Mehrzahl der M_1 voll entwickelt und deutlich akzentuiert; das Anterolophid geht nach lingual in das Metaconid über. Zusätzlich existiert häufig eine Verbindung zwischen Anteroconid und Protoconid. Das Mesostylid ist bei einigen Zähnen recht markant ausgebildet. Das Metalophid ist i. d. R. gut entwickelt, kann aber v. a. bei den M^2 ausgehend vom Protoconid rasch verflachen und vor Erreichen des Metaconids auslaufen. Das Trigon bleibt dadurch in dieser Zahnposition sehr begrenzt. Die Schmelzrunzelung ist radial angelegt und prägnant. Sie wirkt geordneter und feingliedriger als bei *Bl.* aff. *miocaenica.*

M_3 (n=25). – Bei den M_3 ist das Anteroconid in den Verlauf des Anterolophids integriert. Das Metalophid ist reduziert und kann völlig fehlen. Das weite, langgestreckte Talonid-Becken wird von den in sich verschmolzenen Elementen der hinteren Zahnhälfte umschlossen. Das Entoconid zeichnet sich darin deutlicher ab als bei den entsprechenden Zähnen von *Bl. miocaenica.*

P^3 (n=10). – Die lange Wurzel verbreitert sich zur Kronenbasis hin nur wenig. Auf ihr sitzt die stumpfkegelige, leicht bauchige Zahnkrone. Die mesio-labial vom Zentrum aus verlagerte Zahn„spitze“ mag das Analogon zum Paraconus darstellen. Darüberhinaus sind keine weiteren Elemente ausgebildet. Lediglich bei einem Exemplar ist hinter dem „Haupthügel“ ein weiterer akzessorischer Conulus angedeutet. An diesem finden sich auch Anfänge eines Transversalgrates. Alle Zähne tragen die für *Blackia* typische Schmelzrunzelung.

D^4 (n=12), P^4 (n=28). – Die Trennung beider Zahnpositionen ist unscharf. Die D^4 zeichnen sich durch geringere Kronenhöhe und ein etwas flacheres Kauflächenrelief aus. Außerdem ist ihr Umriß durch den stärker ausladenden Anteroloph mehr subtriangular. Bei den P^4 endet der Anteroloph häufig in einem markanten Parastyl, der labial Verbindung zum Paraconus haben kann. Protoloph und Metaloph bilden zusammen mit dem Protoconus einen durchgehenden U-Bogen. Das Mesostyl ist teilweise recht markant.

$M^{1/2}$ (n=108). – Die Zahnpositionen lassen sich nach morphologischen und metrischen Kriterien nicht trennen. Die M^1 besitzen allenfalls ein etwas höheres Längen/Breiten-Verhältnis. Der Protoconus ist voluminös. Er bildet mit den Hauptgraten einen schiefen, durchgehenden U-Bogen. Der Protoloph zeigt dabei häufiger einen auffällig geschwungenen Verlauf. Ein Hypoconus fehlt. Der Ectoloph schließt das Trigon nach labial ab. Er trägt bei einigen Exemplaren ein akzentuiertes Mesostyl. Die peripheren Grate sind flacher als die Hauptgrate. Der Anteroloph steigt zum Paraconus hin an und verbreitert sich in ein manchmal recht kräftiges Parastyl. Die Posterosynklinale fällt im Vergleich zur Anterosynklinale schmal aus. Die Schmelzrunzelung kommt bei juvenilen Zähnen sehr deutlich hervor und ist im Talonid-Becken radial angelegt. Sie greift in abgeschwächter Form auch auf die peripheren Synklinalen über.

M^3 (n=44). – Die M^3 entsprechen in der Ausbildung der vorderen Zahnhälfte den $M^{1/2}$, wobei allerdings der Parastyl kaum noch zur Geltung kommt. Das Talon-Becken erreicht eine immense Ausdehnung. Es wird von einem marginalen Schmelzsaum umschlossen, der sich im disto-labialen Bereich zu einem voluminösen, halbmondförmigen Schmelzlappen verbreitert. Mesostyl und Metaloph gehen in dieser Zahnposition völlig unter.

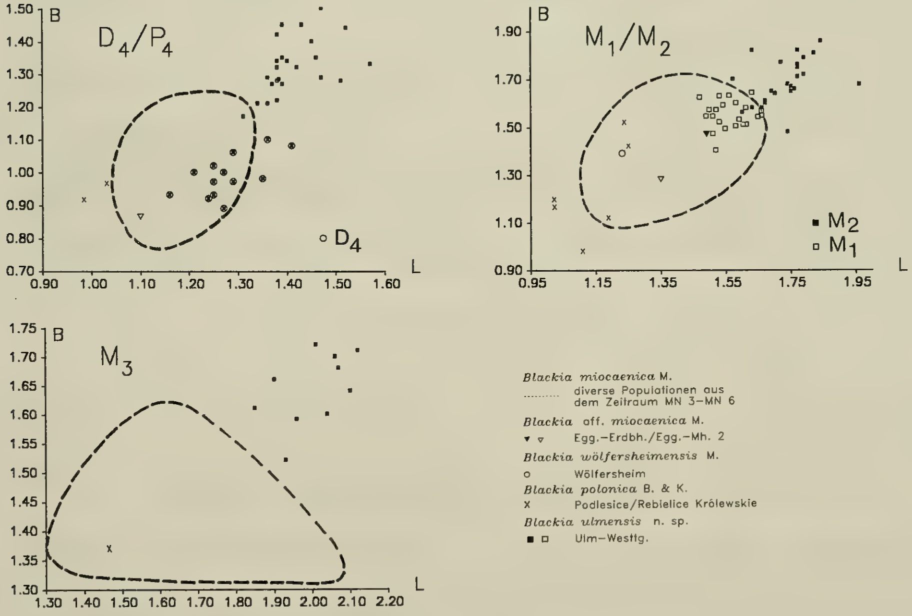


Abb. 114. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener *Blackia*-Arten

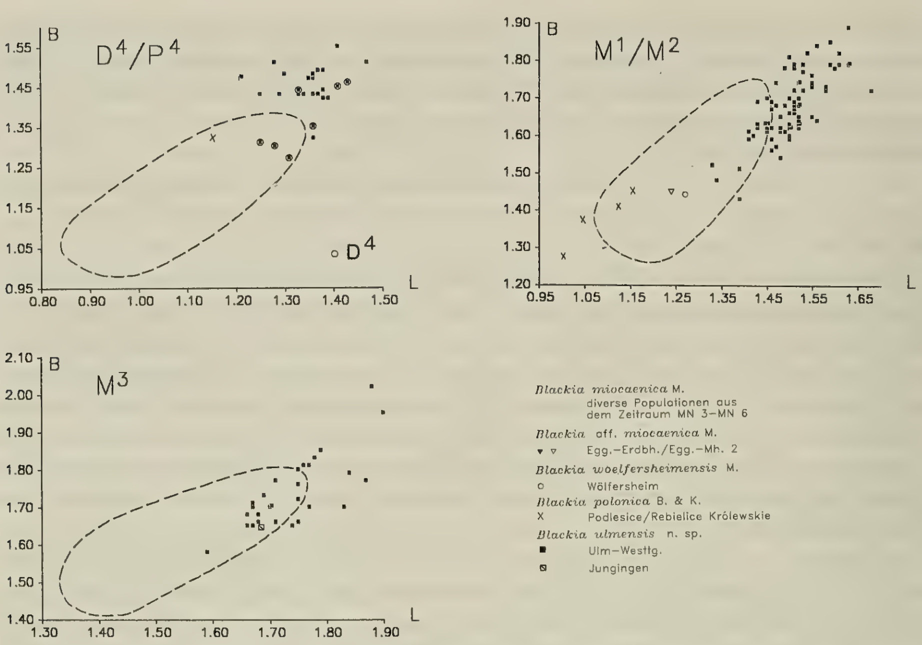


Abb. 115. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener *Blackia*-Arten

Differentialdiagnosen

Blackia ulmensis n. sp. unterscheidet sich von *Bl. miocaenica* Mein 1970, *Bl. woelfersheimensis* Mein 1970 und *Blackia polonica* Black & Kowalski 1974 durch:

- die deutlich höheren Dimensionen;
- die strenger konzentrisch angeordnete und feingliedrigere Schmelzrunzelung;
- das markante Relief der Kaufläche und die höhere Zahnkrone;
- das kräftigere Entoconid, wie überhaupt den stärker bunodonten Habitus;
- die bessere Entwicklung der Elemente der vorderen Zahnhälfte bei P_4–M_3;
- die stärker gegliederte Lingualseite bei den Mandibular-Zähnen bzw. Labialseite bei den Maxillar-Zähnen;
- den geschwungenen Verlauf und die kräftige Ausbildung der Trigonum-Kanten bei M^1–M^2;
- die besser entwickelten peripheren Cingula bei P^4–M^2;
- den kräftigeren Parastyl bei P^4–M^3.

Blackia ulmensis n. sp. unterscheidet sich von *Blackia polonica* Black & Kowalski insbesondere durch:

- die Verlaufsform des vorderen Cingulums, das niemals um die Basis des Protoconus herumzieht, um sich mit dem Labialcingulum zu verbinden.

Blackia parvula Baudelot 1972 gilt als Synonym von *Bl. miocaenica* Mein. Die Spezies beruht auf drei Zähnen aus Sansan, die identische Dimensionen wie die Typusart aufweisen und damit ebenfalls weit unter den Werten von Ulm-Westtg. bleiben. Der von Baudelot in der Diagnose hervorgehobene schwache Metaconulus bei dem $M^{1/2}$ ist bei *Bl. ulmensis* n. sp. nicht zu beobachten. Das für die Charakterisierung der $M_{1/2}$ herangezogene Mesostylid ist differentialdiagnostisch wenig aussagekräftig, da es sowohl bei *Bl. miocaenica* als auch in verstärktem Maße bei *Bl. ulmensis* zur Ausprägung kommen kann.

Diskussion

Die Gattung *Blackia* zeichnet sich im Laufe ihrer Entwicklung durch einen bemerkenswerten Konservatismus aus. Über einen Zeitraum von 9 Biozonen (MN 3–MN 11) ist so gut wie keine Änderung in der Zahnmorphologie festzustellen; die Größenvariation ist vernachlässigbar. Allerdings mangelt es an fundierten Aussagen, da *Blackia* in allen Fundstellen bisher nur durch wenige Zähne belegt war. Allein die Typusart ist etwas besser bekannt. Anwil hat mit 38 Zähnen die bisher umfangreichste Population geliefert. Als bisher ältester Nachweis können zwei Zähne aus der orleanischen Fauna von Estrepouy (MN 3) gelten. Die jüngsten Funde dürften aus den pontischen Schichten des Eichkogels (MN 11) stammen und, nachdem die spezifische Eigenständigkeit von *Bl. woelfersheimensis* angezweifelt wurde (vgl. Daxner-Höck 1975: 65–66), läßt sich die stratigraphische Reichweite der Typusart möglicherweise bis ins Jungpliozän (MN 15) hinein verfolgen. Aus dem Pliozän Polens wurde mit *Blackia polonica* Black & Kowalski eine noch kleinere Spezies beschrieben, die *Bl. miocaenica* strukturell ebenfalls sehr ähnlich ist. Im Mittel-Miozän ist die Art in ganz West- und Mitteleuropa nachgewiesen. Die Funde aus Aliveri belegen ihr Vorkommen auch in Südeuropa.

Die Form aus Ulm-Westtg. hebt sich allein durch ihre Größe von allen anderen Arten ab. In den Abb. 114–115 wurden die L/B-Werte von *Bl. ulmensis* sämtlichen aus der Literatur verfügbaren Daten anderer *Blackia*-Populationen gegenübergestellt. Die Überschneidung der Wertebereiche ist minimal und geht, wenn überhaupt, auf die ungenügende Differenzierung der Zahnpositionen zurück. Insbesondere aber gegenüber dem Typusmaterial von *Bl. miocaenica* aus La Grive wie auch gegenüber den pliozänen Vertretern *Bl. woelfersheimensis* und *Bl. polonica* sind die Unterschiede evident.

Die Schwierigkeit der morphologischen Abgrenzung liegt mangels absoluter differentialdiagnostischer Kriterien in der nur unzureichend bekannten strukturellen Variabilität anderer Arten. Die spezifische Relevanz der genannten Merkmale läßt sich daher nur schwer abschätzen und muß anhand weiterer Funde abgesichert werden.

Gattung ?*Ratufa* Gray 1867

?*Ratufa obtusidens* Dehm 1950

Abb. 116

Material:
Ulm-Westtangente:
SMNS 44774b $M^{1/2}$ dext. (2.82x3.35)

Vergleichsmaterial:
?*Ratufa obtusidens* Dehm – Wintershof-West; BSP; Originalmaterial zu Dehm (1950)

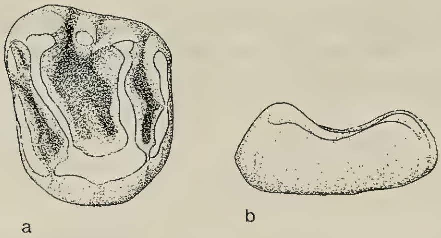


Abb. 116. ?*Ratufa* sp. (Vergr. 7,5x)
$M^{1/2}$ dext. – Ulm-Westtg., SMNS 44774b;
a: von occlusal, b: von mesial.

Beschreibung

Der relativ niedrigkronige Zahn besitzt einen abgerundeten, ungleichseitig trapezoidalen Umriß, wobei die größte Breite in der hinteren Zahnhälfte und die maximale Länge labial von der Mediane gemessen wird. Die wulstigen Schmelzleisten sind niedrig und besitzen unscharfe Konturen. Die voluminösen Labialhügel sind rundlich und stumpf. Die ungegliederten Trigonum-Kanten bilden zusammen mit dem entlang der Lingualseite ausgelängten Protoconus einen zusammenhängenden, etwas schief ausgerichteten U-Bogen. Der Metaconulus ist nur schwach angedeutet, vom Protoconulus fehlt jede Spur. Auffälligstes Element an der Labialseite ist ein kräftiges, deutlich abgegrenztes Mesostyl.

Eher schemenhaft ist im Trigon-Becken eine Art Protolophulus zu erkennen, der sich bis kurz vor der Zahnmediane nach labial erstreckt. Die Cingula verlaufen noch flacher als die Trigonum-Kanten. Sie sind lingual etwas vom Protoconus abgesetzt. Der Posteroloph ist im labialen Drittel unterbrochen. Der Anteroloph ist an einer Stelle eingeschnürt, erstreckt sich aber ohne Unterbrechung bis zur Labialseite, wo er freistehend endet. Ein Parastyl entsteht nicht. Der Hypoconus fehlt.

Diskussion

Den entscheidenden Hinweis auf die mögliche generische Zugehörigkeit dieses Sciuriden verdanke ich Herrn Pierre Mein, Lyon. Die Gattung *Ratufa* Gray 1967 wird zu den Funambulinen gestellt, vorzugsweise baumbewohnende Hörnchen, die heute in Afrika und Asien beheimatet sind. *Ratufa* ist rezent nur aus Indien mit mehreren Arten bekannt. Die Fossilgeschichte liegt völlig im Dunkeln. Nur aus dem Unter-Miozän von Wintershof-West sind bisher einige Zähne eines großen Hörnchens beschrieben worden, die Dehm (1950) unter Vorbehalt zu *Ratufa* gestellt hat.

Die Frage der generischen Zugehörigkeit läßt sich im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht klären. Tatsächlich aber zeigt der Zahn aus Ulm-Westtg. große Ähnlichkeit mit dem Material von ?*Ratufa obtusidens* aus Wintershof-West. Die $M^{1/2}$ dieser Population fallen etwas kleiner aus, sind aber in Habitus und Merkmalsinventar nahezu identisch. Allenfalls die Hauptgrate sind etwas stärker gegliedert. Außerdem besitzen die Zähne aus Wintershof-West in der Mehrzahl ein gespaltenes Mesostyl. Da diese Merkmale aber variabel sind, dürften sie von nur untergeordneter diagnostischer Bedeutung sein. Die spezifische Identität beider Populationen ist sehr wahrscheinlich, läßt sich aber aufgrund der wenigen Belege letztendlich nicht absichern.

Familie Aplodontidae TROUESSART 1897

Gattung *Paracitellus* DEHM 1950

Paracitellus eminens DEHM 1950
Abb. 117

Material:
Ulm-Westtangente:
SMNS 44802

89 einzelne Zähne (in der Mehrzahl fragmentär)
D_4 (2,77x1,90; 2,97x1,86); P_4 (3,58x2,52; 3,27x2,35; 3,40x2,35); M_1 (3,49x2,51; 3,35x2,51; 3,64x2,54; 3,56x2,57; 3,41x2,67; 3,47x2,51; x2,76); M_2 (3,71x3,29); M_3 (4,41x3,47; 4,31x3,52; 4,33x3,36);
P^3 (1,98x1,80; 1,94x1,63; 2,15x1,84; 2,14x1,92; 1,99x1,74; 2,13x2,00; 2,15x1,92; 2,01x1,77; 2,01x1,90); P^4 (3,48x3,61; 3,37x3,51; 3,44x–; x3,18; 3,18x–); $M^{1/2}$ (3,13x2,96; 2,90x2,72; 2,96x3,03; 3,24x2,96; 3,20x3,03; 3,42x3,19; 3,07x3,14); M^3 (3,16x3,14; 3,33x3,53; 3,04x3,25; 3,24x3,24; 3,07x3,16; –x3,13; ca. 3,11x3,16)

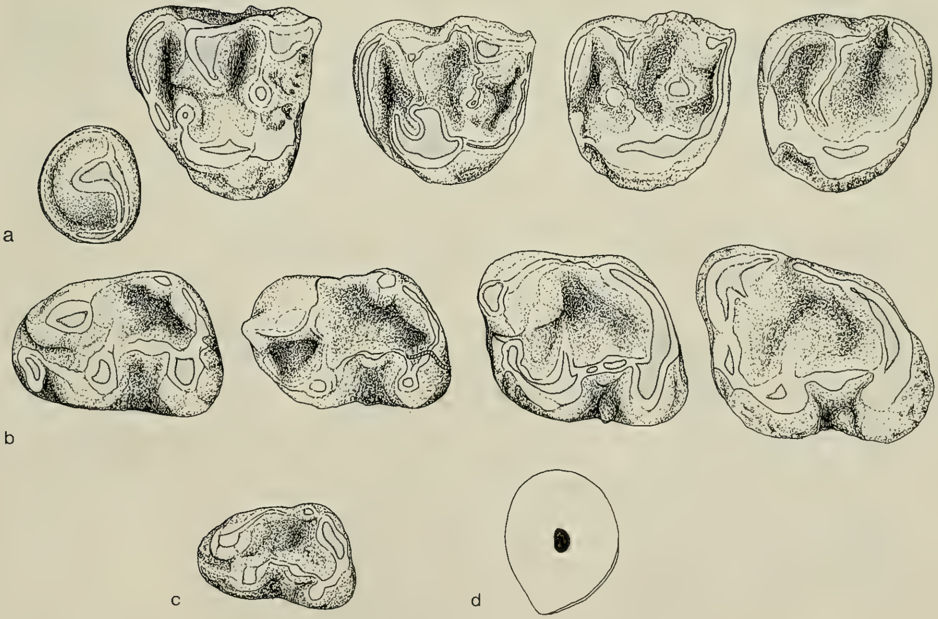


Abb. 117. *Paracitellus eminens* DEHM (Vergr. 7,5x)
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P^3 sin.: 44802/Q-1; P^4 dext.: 44802/L-1 (invers); M^1: 44802/M-1; M^2 sin.: 44802/M-3; M^3 sin.: 44802/O-4;
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Ulm-Westtg., SMNS;
P_4 sin.: 44802/C-1; M_1 sin.: 44802/E-3; M_2 sin.: 44802/G-1 (invers); M_3 sin.: 44802/H-1;
c: D_4 sin.: 44802/A-1; d: I inf.; Querschnitt.

Vergleichsmaterial:
Paracitellus eminens Dehm – Wintershof-West; BSP; Originalmaterial zu Dehm (1950)

Die Gattung *Paracitellus* (Dehm) ist nach Heissig (1979) als Angehöriger der Unterfamilie Ailuravinae zu den Aplodontiden zu stellen.

Beschreibung

Vgl. Dehm (1950).

Diskussion

Der Bezug zu *Paracitellus eminens* Dehm aus Wintershof-West, der bisher einzigen aus dem Neogen Süddeutschlands bekannten Art, liegt aufgrund der räumlichen und zeitlichen Nähe zu Ulm-Westtg. auf der Hand. In der Tat differieren beiden Populationen nur geringfügig. Die Zähne aus Ulm-Westtg. tendieren zu etwas höheren Dimensionen, die teilweise außerhalb der Variationsbreite der Wintershofer Zähne liegen, aber insgesamt nicht signifikant abweichen. *P. marmoreus* ist im Vergleich viel kleiner,*P. cingulatus* erreicht deutlich höhere Werte als *P. eminens* aus Ulm-Westtg. und Wintershof-West (vgl. Abb. 118, 119).

Auch in der Zahnmorphologie unterscheiden sich beide *eminens*-Populationen nur minimal. Die Ulmer Zähne zeichnen sich durch ein etwas markanteres und stärker gegliedertes Kauflächenrelief aus; in der Kombination ihrer Merkmale stimmen sie jedoch mit der Typuspopulation überein und grenzen sich eindeutig gegenüber den älteren *Paracitellus*-Vertretern ab.

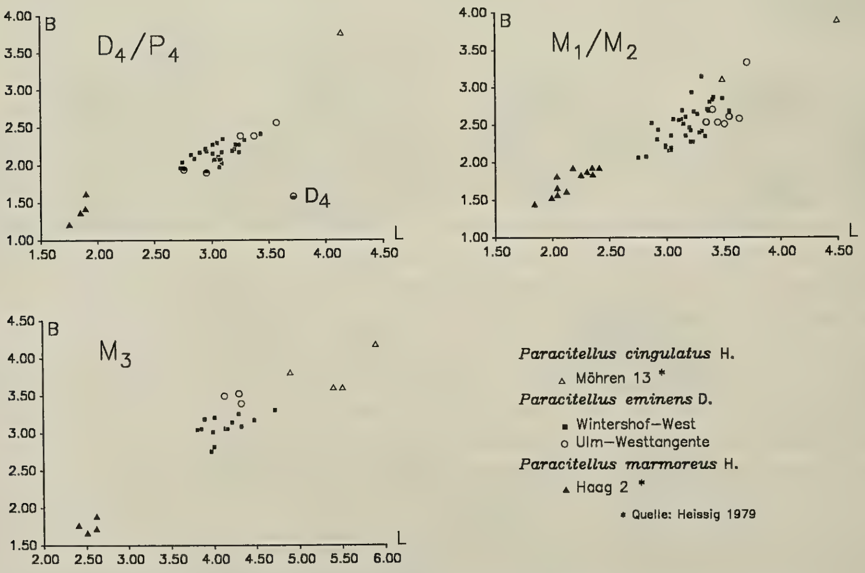


Abb. 118. Längen/Breiten-Diagramme der Mandibular-Bezahnung verschiedener *Paracitellus*-Formen.

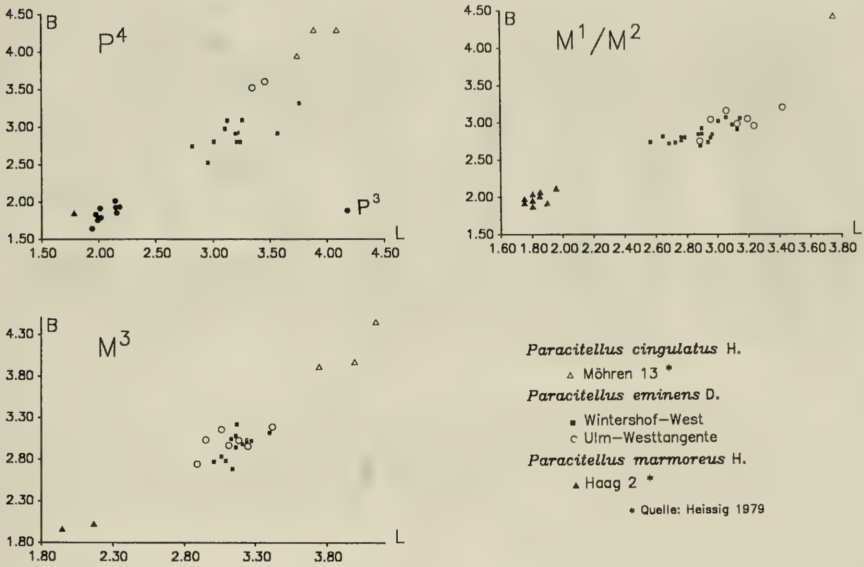


Abb. 119. Längen/Breiten-Diagramme der Maxillar-Bezahnung verschiedener *Paracitellus*-Formen.

Familie Rhizospalacidae THALER 1966

Gattung *Rhizospalax* MILLER & GIDLEY 1919

Rhizospalax poirrieri MILLER & GIDLEY 1919
Abb. 120

Material:

Egg.-Erdbeerhecke: SMNS 44647	6 einzelne Zähne D_4 (2,30x1,79; 2,15x1,72); M_1 (2,70x2,18); M_2 (2,43x1,84); D^4 (2,26x2,25) und 1 P^4-Fragment
Egg.-Mittelhart 1: SMNS 44604	29 einzelne Zähne D_4 (2,34x1,73); P_4 (2,93x2,51; 2,85xca. 2,57; 3,02x2,58; 3,25x; 3,02x2,72); M_1 (2,35x2,28; 2,45x2,30; 2,38x2,18); M_2 (1,84x1,59; 2,00x1,64; 2,24x1,95); D^4 (2,07x2,12); P^4 (2,99x2,68; 2,94x2,57; 2,96x2,66; 2,90x2,58; 2,98x2,72); M^1 (2,34x2,06; 2,24x1,94; 2,25x2,52); M^2 (1,95x2,01; 1,72x1,70) und 5 Fragmente
BSP 1983 XXII 555–567	13 einzelne Zähne D_4 (2,01x1,54); P_4 (2,62x2,26); M_1 (2,63x1,97; 2,63x2,26; 2,46x1,87; 2,30x2,05; 2,68x2,40); M_2 (2,03x1,86; 2,00x1,52; 1,92x1,58); M^1 (2,18x1,96); M^2 (1,78x1,77)
Ehrenstein 4: BSP 1971 XXV 656–659	4 einzelne Zähne M_2 (2,11x1,84; 1,95x1,67); M^2 (1,53x1,68) und 1 P^4-Fragment

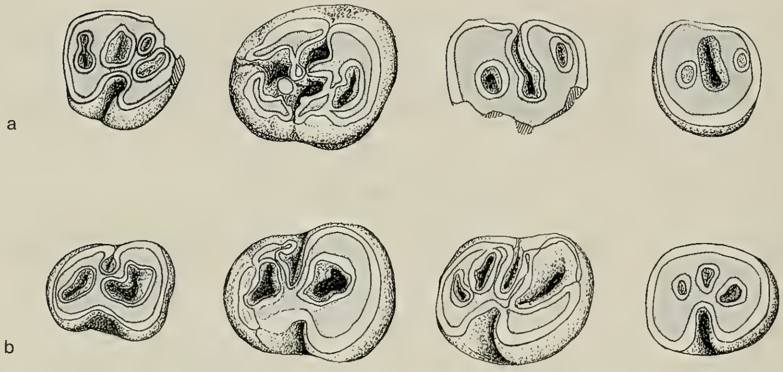


Abb. 120. *Rhizospalax poirrieri* MILLER & GIDLEY (Vergr. 7,5x)
a: kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1, SMNS
D^4 sin.: 44604/A-1; P^4 sin.: 44604/C-2; M^1 sin.: 44604/E-1; M^2 sin.: 44604/G-1
b: kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1, SMNS
D_4 sin.: 44604/H-1; P_4 sin.: 44604/J-1; M_1 dext.: 44604/M-2 (invers); M_2 dext.: 44604/P-3.

Beschreibung

Die vorliegenden Zahnreste stimmen in Größe und Morphologie mit den bisher bekannten *poirrieri*-Populationen überein. Die Bezahnung dieser Spezies wurde in einer Reihe von Arbeiten ausführlich dargestellt (vgl. STEHLIN 1923; STEHLIN & SCHAUB 1951; VIRET 1929; HUGUENEY 1969). Auf eine neuerliche Beschreibung kann daher verzichtet werden.

Diskussion

Die Funde aus Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. stellen den ersten Nachweis dieser Art in der subjurassichen Molasse dar. In der gleichfalls gut belegten Fauna von Egg.-Mh. 2 scheint *Rhizospalax* primär zu fehlen, was die Sonderstellung dieser Fundstelle gegenüber den anderen Egginger Faunen hervorhebt.

2.2. Ordnung Lagomorpha BRANDT 1855

Familie Ochotonidae THOMAS 1897

Gattung *Piezodus* VIRET 1929

Piezodus branssatensis VIRET 1929

Abb. 121–123

Material:

Ehrenstein 4:	
BSP 1971 XXV 660–669	10 einzelne Zähne
Eggingen-Erdbeerhecke:	
SMNS 44648	58 einzelne Zähne
Eggingen-Mittelhart 1:	
SMNS 44606	104 einzelne Zähne
BSP 1983 XXII 549–554	6 einzelne Zähne

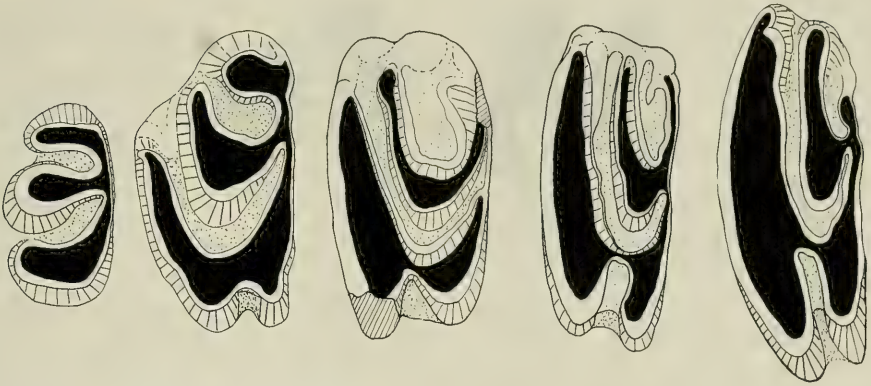


Abb. 121. *Piezodus branssatensis* VIRET
Kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mh. 1, SMNS;
P^2 dext.: 44606/K-3 (invers); P^3 sin.: 44606/L-6; P^4 sin.: 44606/N-1; M^1 dext.: 44606/Q-1 (invers); M^2 sin.: 44606/R–1.

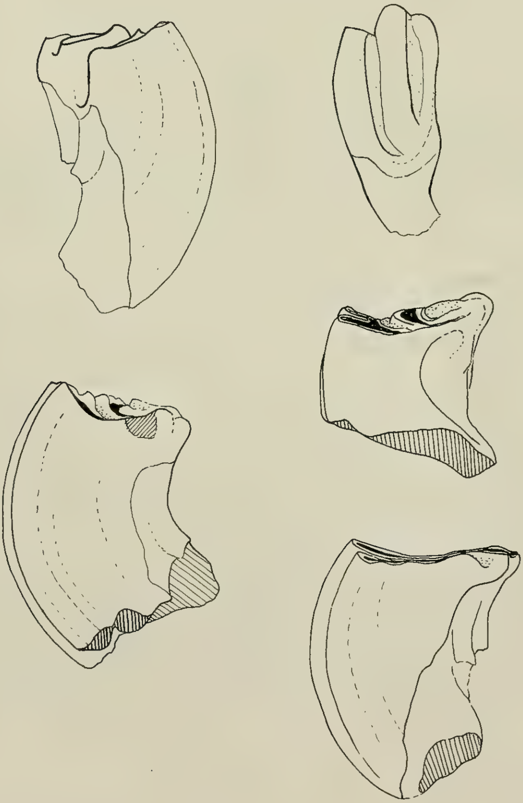


Abb. 122. *Piezodus branssatensis* VIRET
Kompilierte Maxillar-Zahnreihe (dieselbe wie Abb. 121) – Egg.-Mh. 1, SMNS;
P^2–P^3: Mesialansicht; P^4–M^2: Distalansicht.

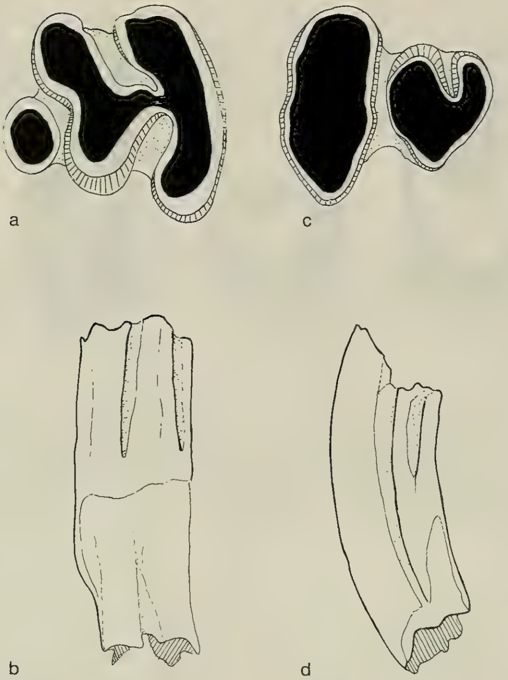


Abb. 123. *Piezodus branssatensis* Viret
Mandibular-Zähne – Egg.-Mh. 1, SMNS;
(a)–(b) P_3 sin.: 44606/E-8; a: von occlusal, b: von lingual;
(c)–(d) M_2 sin.: 44606/J-1; c: von occlusal, d: von lingual.

Ehrenstein 4:

BSP 1971 XXV 660–669	10 einzelne Zähne

Vergleichsmaterial:
Piezodus branssatensis Viret – Coderet-Bransat; ILY; Originalmaterial zu Viret (1929), Tobien (1975)

Beschreibung

Zur Beschreibung der Zahnmorphologie vgl. Tobien (1975: 111ff).

Diskussion

Piezodus branssatensis war aus der USM bisher nicht bekannt. Zwischen den Populationen aus den Fundstellen um Eggingen und den wenigen Zahnresten aus Ehr. 4 bestehen keine Unterschiede in der Entwicklungshöhe. Das vorliegende Material stimmt bis ins Detail mit dem Typusmaterial aus Coderet-Bransat überein.

Piezodus tomerdingensis Tobien 1975

Material (Altfunde):
Tomerdingen:
Holotypus:

SMNS 26001	Maxillar-Fragment sin. mit P^2–M^1. Originalmaterial zu Tobien (1975, Abb. 12)

Paratypen:	
SMNS 26002–26019	142 meist einzelne Zähne Originalmaterial zu Tobien (1975)
Oberer Eselsberg:	
BSP o. Nr .	2 Mandibular-Fragmente mit P_3–M_2
SMNS 44398	Mandibular-Fragment sin. mit P_3–M_2 und isolierten P_3–P_4 dext.
SMNS 44399	Mandibular-Fragment dext. mit P_4–M_2
SMNS 10796	Mandibular-Fragment sin. mit I, P_3–M_2 alle Originalmaterial zu Tobien (1975: 139–140)

Von dieser Spezies liegen keine neuen Funde vor.

Piezodus aff. *tomerdingensis* Tobien 1975

Abb. 124

Material:	
Ulm-Uniklinik:	
SMNS 42811	stark verdrückter Schädel mit P^3 (fragmentär), P^4–M^1 sin. und P^4–M^2 dext. in situ; P^3 dext. isoliert; Mandibula dext. mit P_4–M_2.

Beschreibung

Der Schädelrest stammt von einem senilen Individuum mit fortgeschrittener Usur. Die Einzelheiten in der Zahnmorphologie sind fast völlig verwischt. Die Zähne sind zudem alle mehr oder weniger stark beschädigt. Dennoch besteht kein Zweifel, daß es sich bei dem vorliegenden Individuum um einen Vertreter der *Piezodus/Prolagus*-Reihe handelt.

Mandibular-Bezahnung. – Der diagnostisch wichtige P_3 fehlt. P_4 und M_1 zeigen über die übliche Grundstruktur hinaus keine weiteren Details. Beim M_2 ist noch der Rest des Innensynklinids erhalten; es besitzt allerdings keine Öffnung mehr nach lingual.

Maxillar-Bezahnung. – Die P^3 lassen ein U-förmig ausgezogenes Mittelelement erkennen. Die Außensynkline ist bis auf wenige Zementreste verschwunden. Die disto-labiale Zahnecke ist bei dem abgebildeten P^3 anhand des Analogons von der linken Zahnreihe ergänzt. Der Vorderarm des Innenelements zieht aufgrund der starken Usur weit labialwärts. Die Mittelsynkline steht bis zur Zahnbasis nach labial offen. Die Innensynklinale ist tief; sie verflacht wurzelwärts kaum.

An dem isolierten P^3 sind die Labialwurzeln restlos absorbiert; die distale Labialwurzel ist allenfalls noch in Form einer Kante angedeutet. Bis auf die schmale Labialfläche ist der ganze Zahnschaft mit Schmelz überzogen. Der Zahn ist schwach gekrümmt; die Torsion ist gering. Die anderen Maxillarzähne lassen keine weiteren Einzelheiten erkennen.

Diskussion

Der P^3 zeigt angesichts der geringen Krümmung und Torsion, sowie in der tief eingeschnittenen Innensynklinale klare Affinitäten zu *Prolagus*. Ein Vergleich mit *Piezodus tomerdingensis* zeigt auch, daß die Zähne insgesamt höherkronig sind; die

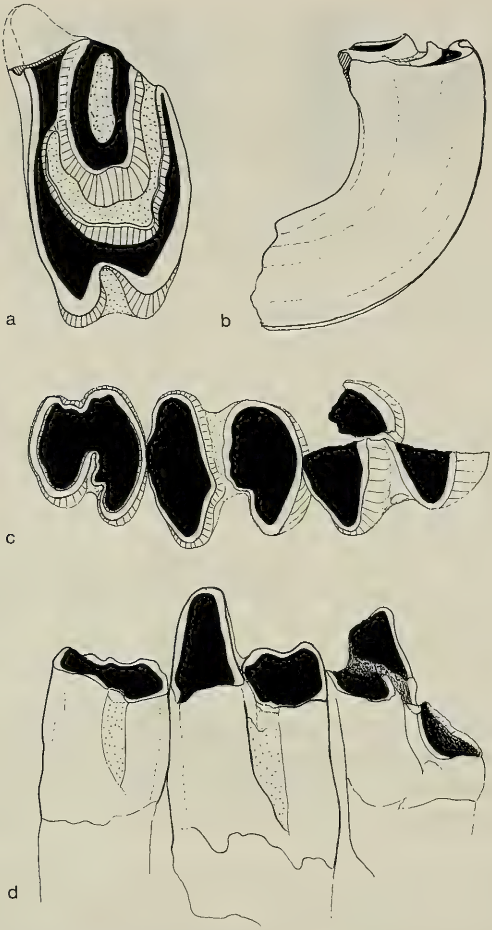


Abb. 124. *Piezodus* aff. *tomerdingensis* Tobien
(a)–(b) P^3 dext. – Ulm-Uniklinik, SMNS 44281; a: von occlusal, b: von distal;
(c)–(d) Mandibular-Zahnreihe mit P_4–M_2 – Ulm-Uniklinik, SMNS 44281; c: von occlusal, d: von labial.

Synklinen öffnen sich fast über die ganze Höhe des Zahnschafts, während sie bei *Piezodus tomerdingensis* früher oder später zur Wurzel hin auslaufen und sich schließen. Dagegen besitzt die Kaufläche des P^3 nicht die für *Prolagus* typische Form eines flachen Dreiecks, wie auch der M_2 die für *Prolagus* charakteristische Individualisierung eines dritten Lobus vermissen läßt, soweit die fortgeschrittene Abkauung des Zahns darüber überhaupt eine Aussage zuläßt. Vermutlich steht die Population von Ulm-Uniklinik am Übergang zwischen *Piezodus* und *Prolagus,* auch wenn sich die Entwicklungshöhe anhand der spärlichen Belege nicht definitiv festlegen läßt.

Gattung *Amphilagus* Pomel 1853

Amphilagus ulmensis Tobien 1974

Abb. 125, 126

Material:	
Altfunde:	
Eggingen („Eckingen“):	
Holotypus:	
BSP 1881 IX 81	Mandibular-Fragm. dext. mit P_3 (fragm.), P_4-M_2; Original zu Schlosser (1884, Taf. 8, Fig. 41, 43); Tobien (1974; Abb. 29)
Paratypen:	
BSP 1881 IX 81	2 P_4 oder M_1; 2 M_2; Maxillar-Fragment mit P^4; 2 einzelne P^3, 2 P^4, 1 M^2
Oberer Eselsberg:	
–	Tobien (1974: 142) führt in seiner Material-Liste ein Maxillar-Fragment mit P^3-M^2 aus der Sammlung des SMNS auf. Dieses Stück ist nicht mehr auffindbar.
Haslach:	
SMNS 3952	M_2 sin. Original zu v. Meyer (1859: 173); Tobien (1974: 142)
Umgebung von Ulm:	
NHMB T. D. 186,190	9 einzelne Zähne Original zu Tobien (1974: 142–143; Abb. 28)
Tomerdingen:	
SMNS 44394	M^2 dext.
SMNS 26035	P^3 dext.
SMNS 44397a–c	3 I^2 sup.
SMNS 44395	Mandibular-Fragment sin. mit P_4-M_2
SMNS 44396	M_2 dext.
Neufunde:	
Ulm-Uniklinik:	
SMNS 42812	P_4 oder M_1 sin.
Ulm-Westtangente:	
SMNS 44787	Mandibula mit P_3-Fragm.; P^4 (lose); M_1-M_2 (in situ)
SMNS 44798	Mandibula dext. mit P_3-M_2 (M_1 und M_2 fragmentär)
SMNS 44581	16 einzelne Zähne (in der Mehrzahl fragmentär)
Eggingen-Mittelhart 2:	
SMNS 44789	P_3 dext.

Vergleichsmaterial:

Amphilagus antiquus Pomel – Coderet-Bransat; ILY

Beschreibung der Neufunde

D_3 (n=1), P_3 (n=2). – Der D_3 ist nur durch ein sehr niedrigkroniges Fragment der hinteren Zahnhälfte überliefert. Es zeigt die für *A. ulmensis* typische Mittelkommissur. Vom Hinterlobus ist eine kräftige Hinterfalte abgegliedert.

Der P_3 besitzt eine kaum höhere Krone; der geringe Hypsodontie-Grad ist an der Mandibel (44789) gut zu erkennen. In der Morphologie gleicht der P_3 dem D_3. Auch er besitzt eine median verlaufende Mittelkommissur. Die Labialsynkline ist dabei etwas tiefer als die Lingualsynkline. Der P_3 aus der Zahnreihe ist zu stark abgekaut, als daß die Hinterfalte erhalten wäre; an einem weiteren P_3 ist sie angedeutet. An der Vorderwand der P_3 fehlt der akzessorische Schmelzpfeiler, wie er bei *A. ulmensis* sonst gelegentlich vorkommt.

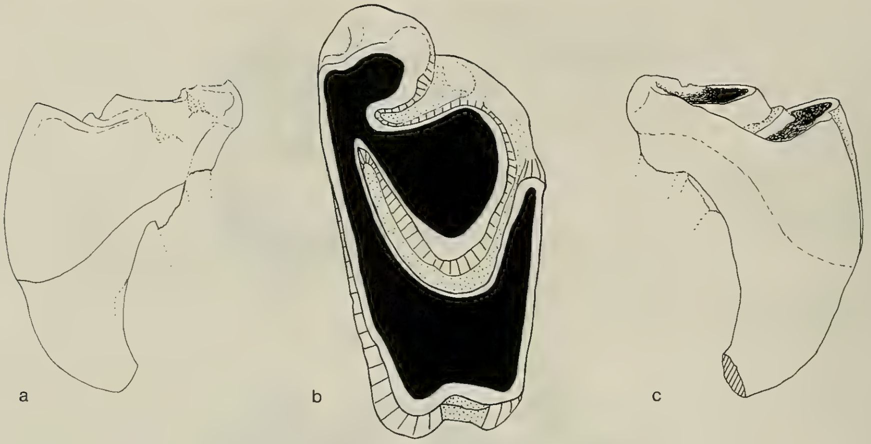


Abb. 125. *Amphilagus ulmenis* TOBIEN
P³ dext. – Egg.-Mh. 2, SMNS 44789; a: von mesial, b: von occlusal, c: von distal.

P_4-M_2 (n=10). – Die folgenden Molaren sind deutlich größer als der P_3. Sie lassen alle die unterentwickelte Hypsodontie erkennen. Darüberhinaus stimmen sie mit den Molaren der Typus-Mandibel überein. Der M_1 aus der Zahnreihe besitzt an der Basis der Labialsynkline ein akzessorisches Schmelzconulid.

P³ (n=1). – Der Zahn aus Egg.-Mh. 2 ist dem von TOBIEN (1974; Abb. 24) abgebildeten P³ aus Tomerdingen in der Größe und Morphologie sehr ähnlich und nur etwas stärker abgekaut. Die für *Amphilagus* charakteristische Form des Mittelelements kommt deutlich heraus und unterscheidet diesen Zahn neben seiner Größe

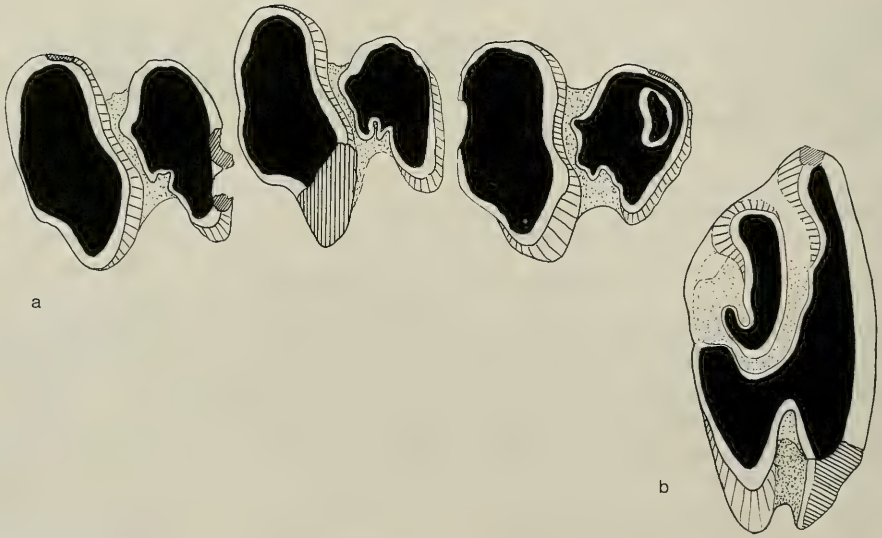


Abb. 126. *Amphilagus ulmensis* TOBIEN
a: Mandibula sin. mit P_3-M_1 (M_1 fragmentär) – Ulm-Westtg., SMNS 44798;
b: M¹ dext. – Ulm-Westtg., SMNS 44581/15.

ganz klar von dem in Egg.-Mh. 2 assoziierten *Piezodus branssatensis.* Das Vordercingulum ist etwas schwächer skulpturiert wie bei dem Tomerdinger Exemplar; ferner ist das Hinteraußencingulum kaum mehr angedeutet.

Die Schmelzbedeckung dokumentiert ein sehr ursprüngliches Hypsodontie-Stadium. Der Schmelzrand endet auf der lingualen Wurzelfläche etwa auf halber Höhe des Zahnschafts. Die Labialwurzeln sind direkt an der Hauptwurzel abgebrochen; die Ansatzstellen lassen aber dennoch ihre ursprünglich weit abgespreizte Stellung erkennen.

D^4 (n=1), P^4 (n=1), M^1 (n=4), M^2 (n=2). – Von der Maxillar-Bezahnung ist nur P^4 (D^4)–M^2 überliefert. Sie weichen in Größe und Morphologie nicht von den Altfunden ab. Die Labialwurzeln sind stets als solche individualisiert; die Schmelzbedeckung ist gering; die Schmelzgrenze zieht bei allen Zähnen schräg über die Hauptwurzel nach lingual.

Diskussion

Amphilagus ulmensis TOBIEN ist durch seine Größe und geringe Hypsodontie gegenüber allen anderen in den Faunen der USM vorkommenden Lagomorphen eindeutig abgegrenzt. Die Zähne aus Egg.-Mh. 2, Ulm-Westtg. und Ulm-Uniklinik lassen untereinander keine Unterschiede in der Entwicklungshöhe erkennen. Sie sind in ihrer Gesamtheit mit den Altfunden identisch.

Gattung *Titanomys* v. MEYER 1843

Titanomys visenoviensis v. MEYER 1843

Abb. 127

Material:

Altfunde:

Tomerdingen:	
SMNS 26036 – 26048	168 Zähne (Kiefer und einzelne Zähne)
Erbach:	
NHMB ohne Nr.	1 einzelner P^3, einzelne P^4
Eggingen („Eckingen“):	
BSP 1881 IX 81	Maxillar-Zahnreihe mit P^3–M^2 Original zu SCHLOSSER (1884, Taf. 8, Fig. 36) Mandibular-Fragm. sin. mit P_3–M_1 (P_3 fehlt jetzt) Original zu SCHLOSSER (1884, Taf. 8, Fig. 41, 43) 16 einzelne Zähne (Das Original zu SCHLOSSER (1884, Taf. 8, Fig. 38) läßt sich unter dem vorliegenden Material nicht mehr identifizieren).
NHMB ohne Nr.	7 einzelne Zähne
Ulm-Eselsberg:	
SMNS 9861/16	Mandibula sin. mit P_4–M_2
Haslach:	
BSP ohne Nr.	isolierter P_3
Umgebung von Ulm:	
NHMB ohne Nr.	2 isolierte Zähne

Sämtliche Altfunde sind Originale zu TOBIEN (1974: 182–183). Zu deren Beschreibung siehe dort.

Neufunde:

Ulm-Westtangente:	
SMNS 44788	M^1 sin.

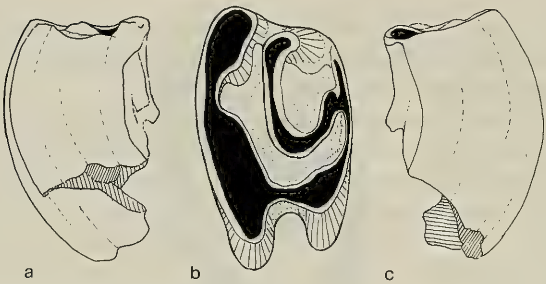


Abb.127. *Titanomys visenoviensis* v. Meyer
M¹ sin. – Ulm-Westtg., SMNS 44788; a: von distal, b: von occlusal, c: von mesial.

Beschreibung des Neufundes

Unter den Lagomorphen-Resten aus Ulm-Westtg. fällt dieser Zahn durch seine geringere Größe auf. Das Hypsodontie-Stadium ist gegenüber dem assoziierten *Amphilagus* weiter entwickelt, indem der Schmelz nahezu die gesamte Wurzelfläche bedeckt und streng parallel zur Innenseite der Wurzel verläuft. Die Labialwurzeln sind noch deutlich erkennbar, aber dennoch stärker absorbiert als bei *Amphilagus*.

Der M¹ zeigt in allen Eigenschaften Übereinstimmung mit *Titanomys visenoviensis* v. Meyer, der aus der naheliegenden Spaltenfüllung Tomerdingen und aus anderen Lokalitäten der USM belegt ist. Obwohl die Molaren differentialdiagnostisch wenig charakteristisch sind, kommt eine Verwechslung mit dem etwa gleich großen und ebenfalls in dieser Zeit bekannten *Piezodus tomerdingensis* nicht in Frage. Diese Art hat schon im Niveau von Tomerdingen nahezu Vollhypsodontie erreicht und steht im mitteren Agenium am Übergang zu *Prolagus*.

3. Schlußfolgerungen

3.1. Systematische Schlußfolgerungen

3.1.1. Cricetidae

3.1.1.1. *Eucricetodon*

Die Gattung ist in der USM mit drei phylogenetisch voneinander unabhängigen Arten vertreten. In den basalen, ober-oligozänen Schichten der USM ist in der Ulmer Gegend (Egg.-Mh. 1/Egg.-Erdbh.) alleinig *Eucr. longidens* repräsentiert. In Egg.-Mh. 2 ist neben *Eucr. longidens* möglicherweise ein weiterer, größerer Vertreter der Gattung *Eucricetodon* präsent, der zwar metrisch in den Größenbereich der *hochheimensis–haslachensis*-Gruppe fällt, morphologisch ab keinen direkten Bezug zu diesem Formenkreis erkennen läßt. *Eucr. longidens* setzt sich bis in das Unter-Miozän fort, soweit die wenigen Belege aus dem basalen Aquitan dies bis jetzt erkennen lassen. Die phylogenetischen Wurzeln dieser Art liegen in der Linie *Eucr. dubius–Eucr. collatus*. Während erstere Art im Mittel- und Ober-Oligozän in mehreren Spaltenfüllungen Süddeutschlands nachgewiesen ist, gibt es für *Eucr. collatus* bisher noch keinen sicheren Beleg. Allerdings könnte die Population von Ehr. 4 als Übergangsform zwischen *Eucr. collatus* und *Eucr. longidens* interpretiert werden.

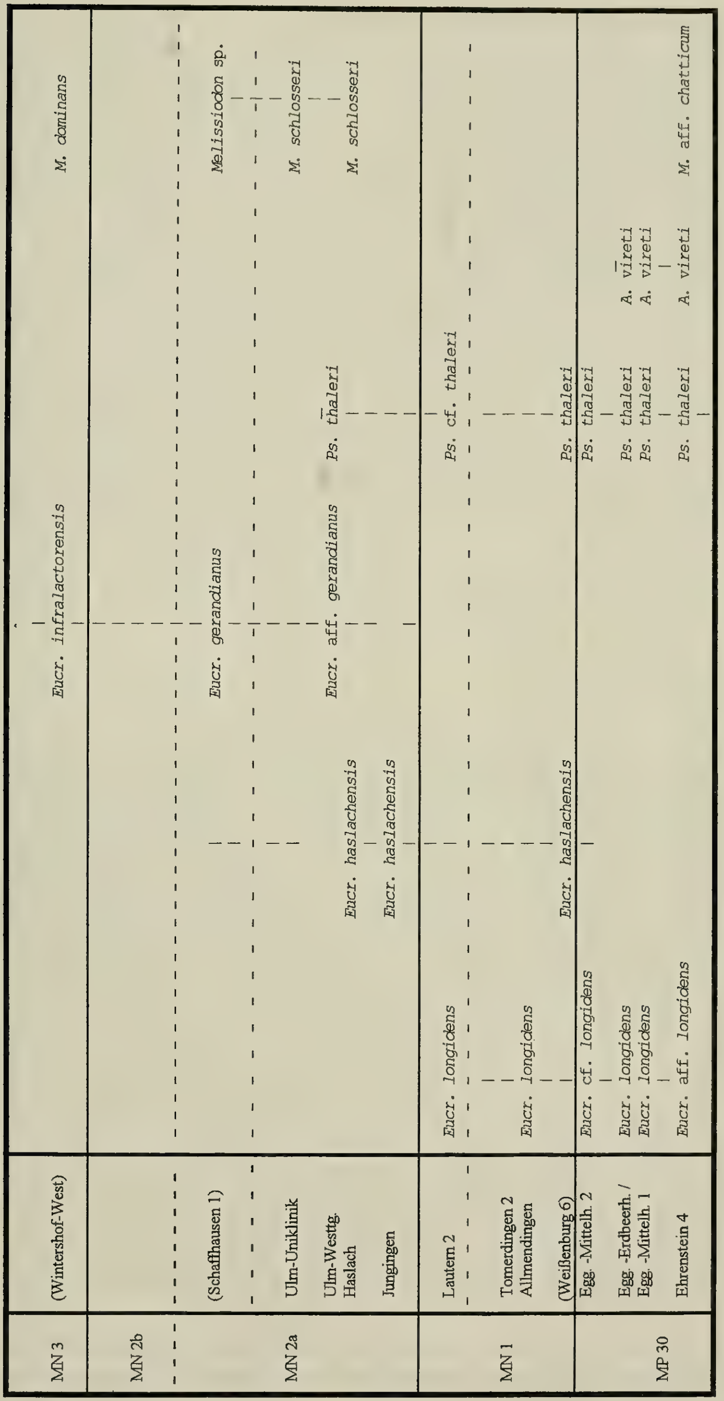

MN 3
(Wintershof-West)
Eucr. infralactorensis
M. dominans
MN 2b
(Schaffhausen 1)
Eucr. gerandianus
Melissiodon sp.
MN 2a
Ulm-Uniklinik
M. schlosseri
Ulm-Westtg.
Haslach
Eucr. haslachensis
Eucr. aff. gerandianus
Ps. thaleri
M. schlosseri
Jungingen
Eucr. haslachensis
Lautern 2
Eucr. longidens
Ps. cf. thaleri
MN 1
Tomerdingen 2
Allmendingen
Eucr. longidens
(Weißenburg 6)
Eucr. haslachensis
Ps. thaleri
Egg.-Mittelh. 2
Eucr. cf. longidens
Ps. thaleri
MP 30
Egg.-Erdbeerh. /
Egg.-Mittelh. 1
Eucr. longidens
Eucr. longidens
Ps. thaleri
Ps. thaleri
A. vireti
A. vireti
Ehrenstein 4
Eucr. aff. longidens
Ps. thaleri
A. vireti
M. aff. chatticum

Abb. 128. Phylogenetisches Schema der Cricetiden in der nördlichen Randzone der USM.
() Außerhalb des Arbeitsgebietes liegende Spaltenfaunen.

Eucr. haslachensis bildet zusammen mit dem bisher nur aus dem Ober-Oligozän des Mainzer Beckens beschriebenen *Eucr. hochheimensis* einen eigenen, systematisch isolierten Formenkreis innerhalb der Gattung *Eucricetodon. Eucr. haslachensis* taucht in der Ulmer Gegend relativ spät auf und scheint sich dort nur kurze Zeit gehalten zu haben. Mit Ende des Aquitans erlischt die Linie im gesamten Bereich der Molasse. Am Südrand der Molasse läßt sich der Formenkreis neben der *dubius—collatus*-Linie (vgl. Fahlbusch & Heissig 1987) bis in das tiefere Ober-Oligozän zurückverfolgen. Sein Ursprung liegt jedoch nach wie vor im Dunkeln.

In Ulm-Westtg. findet sich der früheste Nachweis der *gerandianus—aquitanicus—infralactorensis*-Reihe in der Molasse. Während einige Autoren (de Bonis 1973; Vianey-Liaud 1979; Ringeade 1978) die Vertreter dieser Reihe in mehr oder weniger direkter Linie aus *Eucr. collatus* ableiten, vermutet Dienemann (1987) ihren Ursprung im Formenkreis um *Eucr. huerzeleri,* wobei allerdings intermediäre Stadien, die eine solche Ableitung unterstützen würden, bisher unbekannt sind. Die Ergebnisse aus den süddeutschen Molassefundstellen beantworten keine der offenen phylogenetischen Fragen. *Eucr.* aff. *gerandianus* taucht in den Faunen der USM völlig unvermittelt auf. Er ist mit Sicherheit ein allochthones Element, das wahrscheinlich aus dem Westen in das Arbeitsgebiet zugewandert ist und sich im folgenden im süddeutschen Raum fest etabliert hat. In Ulm-Westtg. noch überaus selten, wird er in Süddeutschland wenig später (Schaffh. 1) mit einer entwicklungsmäßig *Eucr. gerandianus* von La Chaux vergleichbaren Form zum dominierenden Bestandteil der Nagerfauna.

3.1.1.2. *Pseudocricetodon*

Pseudocricetodon thaleri ist über die gesamte Dauer der USM-Sedimentation in der süddeutschen Molasse belegt. Ulm-Westtg. hat die bisher umfangreichste Population aus der Zeit des mittleren Ageniums geliefert. Sie zeigt zwar in einigen Merkmalen Abweichungen zu den Populationen aus dem Oligozän, doch müssen diese in Anbetracht der recht hohen intraspezifischen Merkmalsvariabilität interpretiert werden. Ulm-Westtg. ist das jüngste bekannte Vorkommen dieser Art. Mit dem Ende der USM bricht die Dokumentation der Gattung in Süddeutschland ab.

3.1.1.3. *Adelomyarion*

Über die Stammesgeschichte der Gattung *Adelomyarion* ist noch wenig bekannt. Sie wird von Hugueney (1969) und Hugueney et al. (1987) mit *Pseudocricetodon incertus* in Verbindung gebracht. *Adelomyarion* ist ab dem Mittel-Oligozän (Bois de Teys 7) dokumentiert, häufig wird die Gattung aber erst mit dem terminalen Oligozän, wo sie mit *A. vireti* Hugueney ein charakteristisches Element in den Nager-Faunen aus der Zone MP 30 bildet. *A. alberti* ist eine größere und strukturell etwas komplexere Spezies aus dem Ober-Oligozän Spaniens (Daams 1989), deren Beziehungen zu *A. vireti* ungeklärt sind. Möglicherweise handelt es sich um eine endemische Form.

Die *vireti*-Populationen aus den basalen Ulmer Schichten entsprechen hinsichtlich ihrer hohen morphologischen und metrischen Variabilität der Typuspopulation aus Coderet (couche 1). Die Stichprobe von Ehr. 4 weist einige strukturelle Besonderheiten auf, die als Primitivmerkmale gedeutet werden können (vgl. S. 43). Sie erlauben jedoch keine Rückschlüsse auf die phylogenetischen Wurzeln dieser Gattung.

3.1.1.4. *Melissiodon*

Am Ende des Oligozäns ist in der subjurassischen Molasse eine Art verbreitet, welche die größten Affinitäten zu *M. chatticum* aufweist, aber deutlich kleinere Zähne als die Typuspopulation aus Gaimersheim besitzt. Letztere konnte jetzt auch in der Ulmer Gegend nachgewiesen werden (Herrlingen 9, inedite Fundstelle des SMNS/?MP 29), und es wäre denkbar, daß sich die Form von Ehr. 4 in direkter Linie davon ableitet. In den Fundstellen der basalen Ulmer Schichten – Egg.-Mh. 1, Egg.-Erdbh. und Egg.-Mh. 2 – fehlt die Gattung bisher völlig. Erst mit dem Übergang zum Agenium ist *Melissiodon* wieder mit einer nicht näher bestimmten Form in der subjurassischen Molasse vertreten (Weißenburg 6).

Das Auftreten von *M. schlosseri* ist räumlich und zeitlich eng begrenzt. Neben der Typuslokalität Haslach ist in den Ulmer Schichten nur ein weiteres Vorkommen mit einer morphologisch etwas abweichenden Form belegt. *M. schlosseri* wird von Hrubesch (1957: 95-96) als spezialisierter Seitenzweig der *schaubi–dominans*-Hauptlinie interpretiert. Die vorliegende Bestandsaufnahme hat dafür keine Anhaltspunkte geliefert. Aus der Ulmer Gegend sind bisher weder die Ausgangsform *M. schaubi* noch vermittelnde Stadien bekannt.

3.1.2. Dipodidae

3.1.2.1. *Plesiosminthus*

Pl. myarion taucht in den Ulmer Schichten unvermittelt auf und wird zum dominierenden Bestandteil der Faunen aus dem basalen Miozän, bevor er in den höheren Ulmer Schichten genauso plötzlich wieder verschwindet. Die Art konnte bisher in Tomerdingen 2, Ehrenstein 9, Allmendingen und jetzt auch in Lautern 2 nachgewiesen werden. *Pl. myarion* wird in direkter Linie von *Pl. promyarion* abgeleitet, der in der Ulmer Gegend in den Spaltenfaunen der Zonen MP 28 und 29 vorkommt. Beide Arten sind sich morphologisch und metrisch sehr ähnlich und mitunter nur durch ihr Alter gegeneinander abzugrenzen, denn interessanterweise ist die Linie in der subjurassischen Molasse wie überall in Europa während des terminalen Oligozäns (Zone MP 30) unterbrochen. Stattdessen findet sich in dieser Zeit *Pl. schaubi,* der eine systematisch eigenständige Entwicklung verfolgt. *Plesiosminthus winistoerferi* scheint eine lokale Besonderheit der Schweizer Molasse zu sein. Diese Art kommt in der süddeutschen Molasse nicht vor.

3.1.3. Eomyidae

3.1.3.1. *Rhodanomys–Ritteneria*-Gruppe

Die Gattung *Rhodanomys* kommt gegen Ende des Oligozäns mit zwei Arten in den Faunen der basalen Ulmer Schichten nebeneinander vor. *Rhodanomys latens* n. sp. leitet sich direkt von *Rh. hugueneyae* und *Rh.* aff. *hugueneyae* ab und ist wahrscheinlich endemisch. Die *Rh. hugueneyae–Rh. latens*-Linie läßt sich bisher nicht über die Wende zum Miozän hinaus verfolgen.

Die andere Art, *Rh. transiens,* muß gegen Ende des Oligozäns in das Gebiet der subjurassischen Molasse eingewandert sein. Die weiterführenden Phasen dieser Entwicklungsreihe sind in der Ulmer Gegend bisher nur spärlich belegt. Die Dokumentation setzt sich in Jungingen mit *Rh.* cf. *oscensis* fort. In dieser morphologisch und metrisch sehr heterogenen Population liegt neben der Gattung *Rhodanomys* möglicherweise bereits ein Vertreter der Gattung *Ritteneria* vor. Die bisherige Vorstellung eines kontinuierlichen Übergangs von *Rhodanomys* zu *Ritteneria* ist zumindest für den süddeutschen Raum in Frage gestellt. Dies scheint sich jetzt auch in der erst kürzlich entdeckten Fauna von Lautern 2 zu bestätigen, in der neben eindeutigen Elementen des basalen Ageniums (Zone MN 1) bereits *Ritt. molinae* vorkommt. Offensichtlich ist *Ritteneria* bereits zu einem Zeitpunkt zugewandert, als hier gleichzeitig noch ein relativ ursprüngliches *Rhodanomys*-Stadium existiert hat.

R. molinae hält dann unverändert bis zum Ende der USM-Sedimentation durch (Ulm-Westtg.). Das terminale Stadium der Entwicklungslinie (*R. manca*) wird dagegen in der Ulmer Gegend nicht erreicht. Erst in der altersmäßig anschließenden Spaltenfauna von Schaffhausen 1 ist in der nördlichen Randzone der USM mit *R.* cf. *manca* eine evoluierte Form repräsentiert, die morphologisch und metrisch jedoch keinen direkten Bezug zu *R. molinae* erkennen läßt.

3.1.3.2. *Eomyodon*

Die Gattung erfährt in der Schweizer Molasse ab dem ausgehenden Ober-Oligozän eine bemerkenswerte Radiation. In der subjurassischen USM ist um diese Zeit nur *E. mayoi* dokumentiert. Lautern 2 stellt dabei das bisher jüngste Vorkommen in der Molasse dar. Die dortige Form ist gegenüber den Populationen aus dem terminalen Oligozän kaum verändert und wird vorläufig unter *E.* aff. *mayoi* rubriziert. Gegen Ende des Unter-Ageniums bricht die Dokumentation ab; aus den höheren Ulmer Schichten liegen keine *Eomyodon*-Reste mehr vor.

E. mayoi löst in der stratigraphischen Abfolge den älteren *E. volkeri* ab, der in den Spaltenfaunen der subjurassischen Molasse (Zonen MP 28 und 29) recht häufig ist und einzig als möglicher Vorläufer in Frage kommt. Allerdings kann es sich nicht um sukzessive Stadien einer kontinuierlichen Reihe handeln, da beide Arten im terminalen Oligozän der Schweizer Molasse noch nebeneinander vorkommen. *E. mayoi* muß sich im Laufe des Ober-Oligozäns von der *volkeri*-Hauptlinie abgespalten haben und konnte sich danach als einziger Vertreter der Gattung in der subjurassischen Molasse halten.

Engesser (1990) dagegen läßt die phylogenetische Herkunft von *E. mayoi* offen, da eine solche Ableitung eine erhebliche Größenreduktion erfordern würde, und favorisiert stattdessen eine Parallelentwicklung aus einer sehr kleinen, bisher hypothetischen *Eomys*-Art. Meines Erachtens ist eine Ableitung von *E. volkeri* jedoch wahrscheinlicher. Die Größenabnahme allein ist kein Argument dagegen und in der Stammesgeschichte der Eomyiden häufiger anzutreffen.

3.1.3.3. *Pseudotheridomys*

Die Gattung *Pseudotheridomys* stellt sich in der nördlichen Randzone der USM als einheitliche Entwicklungslinie dar. Eine ähnliche Diversifizierung wie in der Schweizer Molasse (vgl. Engesser 1990) läßt sich bisher nicht feststellen.

In den basalen Ulmer Schichten ist die Gattung durch *Ps.* aff. *schaubi* vertreten, der gegenüber *Ps. schaubi* aus Cournon (MP 28) noch kaum verändert ist. Erst mit Beginn des Miozäns macht sich eine Größenzunahme und ein beschleunigter Abbau akzessorischer Merkmale im Schmelzmuster bemerkbar. Die Entwicklung verläuft kontinuierlich und führt über *Ps. bernensis* (Zone MN 1) zu *Ps. parvulus*. Während *Ps. bernensis* stets relativ selten bleibt, wird *Ps. parvulus* in den höheren Ulmer

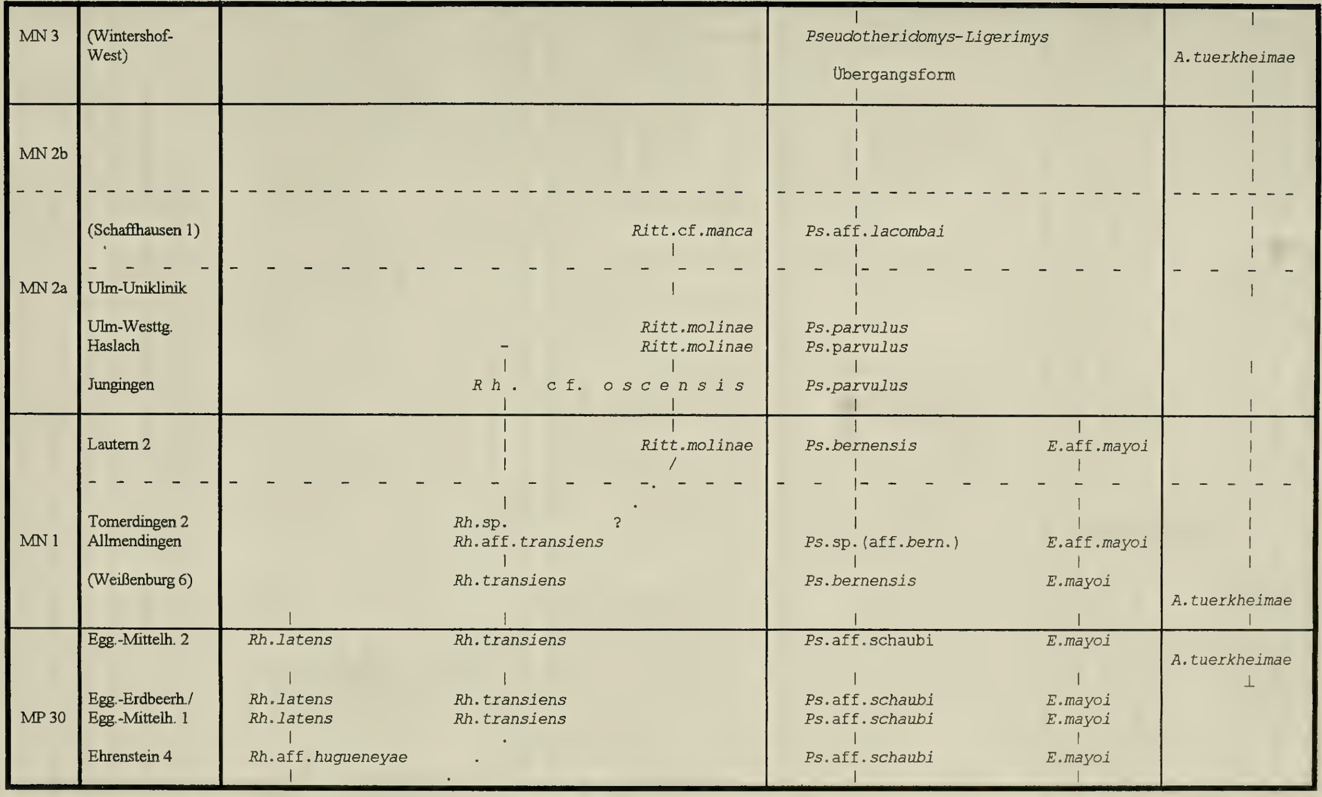

MN 3
(Wintershof-West)
Pseudotheridomys-Ligerimys
Übergangsform
A. tuerkheimae
MN 2b
(Schaffhausen 1)
Ritt. cf. manca
Ps. aff. lacombai
MN 2a
Ulm-Uniklinik
Ulm-Westtg.
Haslach
Jungingen
Ritt. molinae
Ritt. molinae
Ps. parvulus
Ps. parvulus
Rh. cf. oscensis
Ps. parvulus
Lautern 2
Ritt. molinae
Ps. bernensis
E. aff. mayoi
MN 1
Tomerdingen 2
Allmendingen
(Weißenburg 6)
Rh. sp.
?
Rh. aff. transiens
Rh. transiens
Ps. sp. (aff. bern.)
Ps. bernensis
E. aff. mayoi
E. mayoi
A. tuerkheimae
MP 30
Egg.-Mittelh. 2
Rh. latens
Rh. transiens
Ps. aff. schaubi
E. mayoi
A. tuerkheimae
Egg.-Erdbeerh./
Egg.-Mittelh. 1
Rh. latens
Rh. latens
Rh. transiens
Rh. transiens
Ps. aff. schaubi
Ps. aff. schaubi
E. mayoi
E. mayoi
Ehrenstein 4
Rh. aff. hugueneyae
Ps. aff. schaubi
E. mayoi

Abb. 129. Phylogenetisches Schema der Eomyiden in der nördlichen Randzone der USM.
() Außerhalb des Arbeitsgebietes liegende Spaltenfaunen.
Bei *Rh.* cf. *oscensis* handelt es sich wahrscheinlich um eine Mischpopulation, die Vertreter zweier Linien umfaßt.

Schichten (Zone MN 2) zur häufigsten Nagerform überhaupt. Das Stadium von *Ps. lacombai* wird in der Ulmer Gegend selbst nicht erreicht. Diese Art kommt aber in Schaffhausen 1 vor und schließt sich entwicklungsmäßig direkt an *Ps. parvulus* an.

3.1.3.4. *Apeomys*

In den basalen Ulmer Schichten fand sich der bisher früheste Beleg dieser Gattung. Die Assoziation mit typisch oligozänen Faunenelementen wie *Piezodus branssatensis* oder *„Glirudinus" glirulus* in Egg.-Mh. 2 beweist, daß die Gattung schon am Übergang zwischen Oligozän und Miozän in der süddeutschen Molasse heimisch war.

3.1.4. Gliridae

3.1.4.1. *Gliravus*

Gliravus kommt in den Molasse-Fundstellen selbst nicht mehr vor, jedoch konnte die Gattung mit der für das Ober-Oligozän typischen Art *Gliravus bruijni* in Ehr. 4 noch nachgewiesen werden.

Die Stammlinie dieses urtümlichen Gliriden endet abrupt mit Beginn des Miozäns.

3.1.4.2. *Bransatoglis*–*„Paraglis"*-Gruppe

Im Ober-Oligozän ist die Gruppe durch zwei Arten in den basalen Ulmer Schichten repräsentiert. Der größere *Br. concavidens* läßt sich in der subjurassischen Molasse bisher nicht über die Wende Oligozän/Miozän hinaus verfolgen, jedoch ist die Fortsetzung dieser Linie in der westlichen Molasse (La Chaux) dokumentiert. Erst mit Beginn des Orleaniums ist in der subjurassischen Molasse mit *„Glis" spectabilis* (Dehm) von Wintershof-West wieder eine Form präsent, die in die direkte Nachfolge von *Br. concavidens* gestellt wird (vgl. jedoch Baudelot 1972; Bulot 1978).

Der kleinere *Br.* aff. *fugax* ist *Br. concavidens* strukturell sehr ähnlich, und es kann kein Zweifel daran bestehen, daß beide Taxa auf einen gemeinsamen phylogenetischen Ursprung zurückgehen. Die *fugax*-Linie tritt in den höheren Ulmer Schichten mit *„Paraglis" infralactorensis* wieder in Erscheinung. Diese bisher nur aus dem Orleanium (Zone MN 3) bekannte Spezies weist in Jungingen und Ulm-Westtg. einige strukturelle Besonderheiten auf, die eine Abgrenzung als lokale Unterart erfordern.

„P." infralactorensis ingens leitet sich vermutlich nicht direkt von *Br.* aff. *fugax* ab. Hierzu fehlen bisher die intermediären Stadien. Außerdem verkörpert *Br.* aff. *fugax* mit seinem vergleichsweise komplexen Schmelzmuster einen gegenläufigen Trend innerhalb der *fugax*–*infralactorensis*-Reihe. *„P." infralactorensis ingens* dürfte sich daher andernorts von der Hauptlinie abgespalten haben und erneut in den Bereich der subjurassischen Molasse eingewandert sein.

Nach Baudelot sollen die großwüchsigen mittelmiozänen Vertreter des *Bransatoglis*–*Paraglis*-Formenkreises (*Paraglis astaracencis*, *„Glis" spectabilis*) ihren Ausgang in der *fugax*–*infralactorensis*-Reihe besitzen, weshalb sie die für *astaracensis* aufgestellte Gattung *Paraglis* auf die Arten *infralactorensis* und selbst *fugax* ausdehnt. Abgesehen von der Fragwürdigkeit dieses Vorgehens läßt sich anhand der Funde aus der USM zeigen, daß *infralactorensis* zumindest nicht als Ausgangsform für *„Glis" spectabilis* in Betracht kommt. Abgesehen von dem erheblichen Größen-

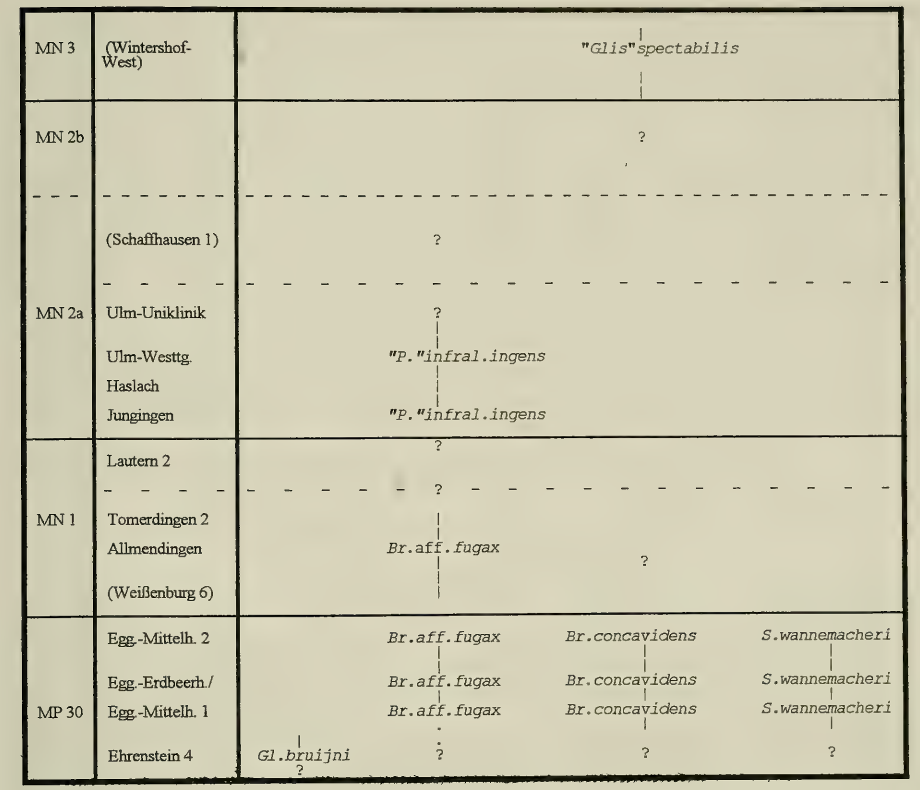

MN 3
(Wintershof-West)
"Glis" spectabilis
MN 2b
?
(Schaffhausen 1)
?
MN 2a
Ulm-Uniklinik
?
Ulm-Westtg.
"P." infral. ingens
Haslach
Jungingen
"P." infral. ingens
Lautern 2
?
?
MN 1
Tomerdingen 2
Allmendingen
Br. aff. fugax
?
(Weißenburg 6)
Egg.-Mittelh. 2
Br. aff. fugax
Br. concavidens
S. wannemacheri
Egg.-Erdbeerh./
Br. aff. fugax
Br. concavidens
S. wannemacheri
MP 30
Egg.-Mittelh. 1
Br. aff. fugax
Br. concavidens
S. wannemacheri
Ehrenstein 4
Gl. bruijni
?
?
?
?

Abb. 130. Phylogenetisches Schema der Gattungen *Gliravus, Suevoglis* und der *Bransatoglis*–„*Paraglis*"-Gruppe in der nördlichen Randzone der USM.
() Außerhalb des Arbeitsgebietes liegende Spaltenfaunen.

unterschied ist „*P.*" *infralactorensis* strukturell bereits stärker reduziert als die burdigale Form. Ein Zusammenhang mit *P. astaracensis* wäre dagegen denkbar, läßt sich aber aufgrund der lückenhaften Dokumentation bisher nicht absichern. Die damit verbundenen nomenklatorischen Probleme müssen einer Revision der Gruppe vorbehalten bleiben.

3.1.4.3. *Peridyromys – Plesiodyromys*

In den basalen Ulmer Schichten ist mit *Peridyromys* sp. 1 eine Form verbreitet, die sich mit sehr ähnlichen morphologischen und metrischen Eigenschaften in einigen oberoligozänen Fundstellen Frankreichs und Spaniens wiederfindet. Daams (1989) hat für diese Form die Art *P. columbarii* eingeführt. Die Entwicklung soll nach Hugueney (1969) durch eine schrittweise Vereinfachung des Occlusalmusters zu *P. murinus* sensu stricto führen. Diese strukturell sehr einfache Form findet ihre Entsprechung in *Peridyromys* sp. 3 aus Ulm-Westtg. und ist damit erstmals auch in der subjurassischen Molasse belegt. Erste Funde aus der Zone MN 1 unterstützen eine Ableitung im Sinne Hugueneys.

„*P.*" *obtusangulus* vertritt eine gegenläufige Entwicklung, deren systematische Zuordnung vorläufig offen gelassen werden muß. Nach ihren zahnmorphologischen

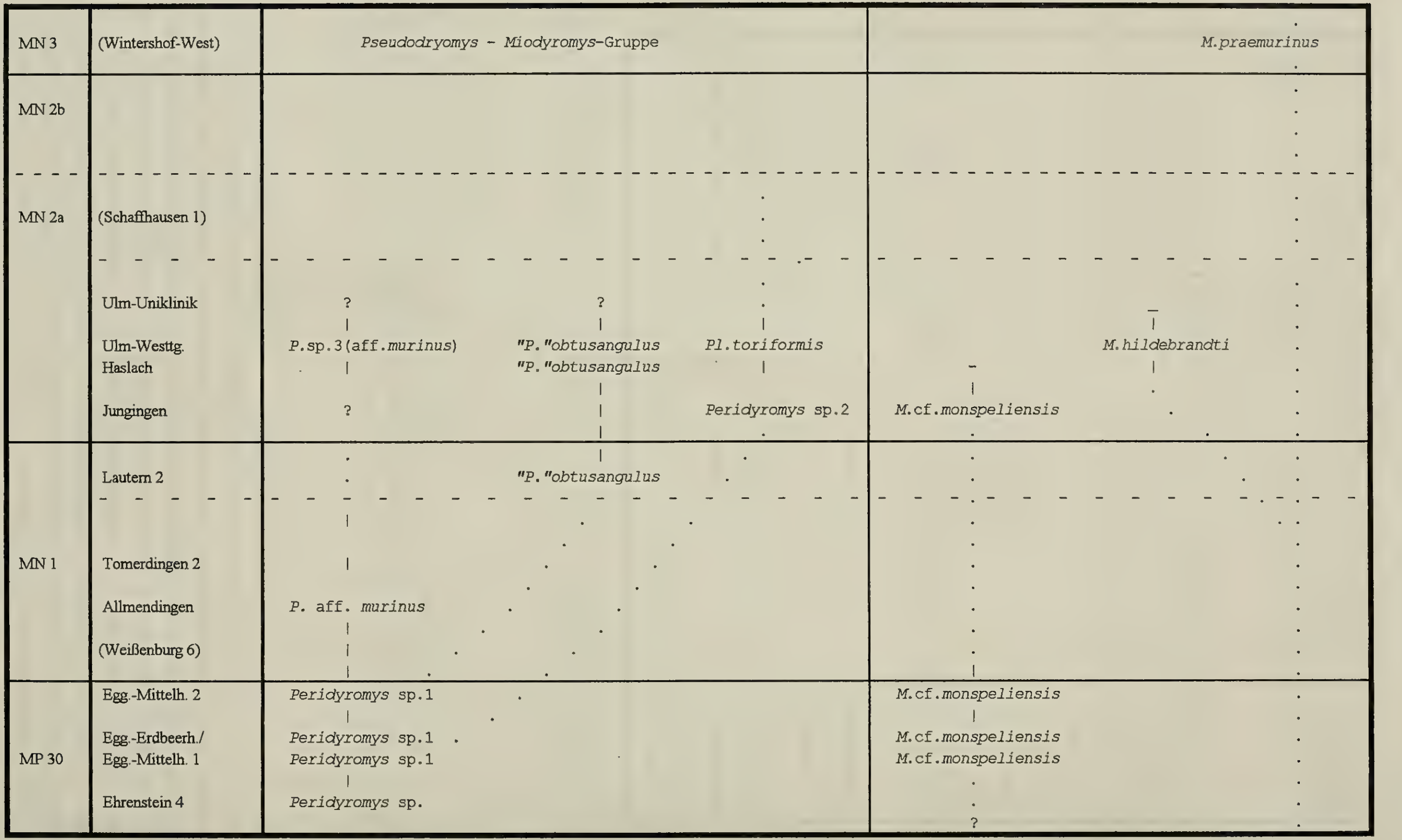

MN 3
(Wintershof-West)
Pseudodryomys - Miodyromys-Gruppe
M.praemurinus
MN 2b
MN 2a
(Schaffhausen 1)
Ulm-Uniklinik
?
?
Ulm-Westtg.
P.sp.3(aff.murinus)
"P."obtusangulus
Pl.toriformis
M.hildebrandti
Haslach
"P."obtusangulus
Jungingen
?
Peridyromys sp.2
M.cf.monspeliensis
Lautern 2
"P."obtusangulus
MN 1
Tomerdingen 2
Allmendingen
P. aff. murinus
(Weißenburg 6)
Egg.-Mittelh. 2
Peridyromys sp.1
M.cf.monspeliensis
MP 30
Egg.-Erdbeerh./
Peridyromys sp.1
M.cf.monspeliensis
Egg.-Mittelh. 1
Peridyromys sp.1
M.cf.monspeliensis
Ehrenstein 4
Peridyromys sp.
?

Abb. 131. Phylogenetisches Schema des *Microdyromys–Peridyromys*-Formenkreises in der nördlichen Randzone der USM. () Außerhalb des Arbeitsgebietes liegende Spaltenfaunen.

Eigenschaften kann diese Art nicht mehr vorbehaltlos in die Gattung *Peridyromys* einbezogen werden, ist aber sicherlich aus dieser hervorgegangen. Die Linie taucht in den höheren Ulmer Schichten recht unvermittelt auf und erinnert mit ihrem relativ komplexen Bauplan an die Vertreter der *Miodyromys–Pseudodryomys*-Gruppe, die ab dem Orleanium im Bereich der subjurassischen Molasse sehr häufig werden. Möglicherweise besteht ein Zusammenhang mit dem Formenkreis, den BAHLO (1975: 134 ff) aus dem Mainzer Becken beschreibt. Ein direkter Übergang zur Gattung *Miodyromys* kann für den Bereich der subjurassischen Molasse jedoch ausgeschlossen werden. *„P.“ obtusangulus* besitzt in der Mandibular-Bezahnung generell einen vorderen Zusatzgrat, der *M. hamadryas* noch völlig abgeht. Erst mit *M. aegercii* taucht dieses Element auch innerhalb der Gattung *Miodyromys* auf.

Peridyromys sp. 2 dürfte sich zu einem relativ frühen Zeitpunkt aus dem Umfeld von *P. murinus* abgespalten haben. *Peridyromys* sp. 2 verfolgt dabei eine ganz eigenständige Entwicklung, die zu *Plesiodyromys toriformis* n. g. n. sp. überleitet. Diese Linie hinterläßt über die Zone MN 2a hinaus keinen Nachfolger.

3.1.4.4. *Microdyromys*

Nach MAYR (1979) vollzieht sich in den Spaltenfaunen der subjurassischen Molasse ausgehend von dem ober-oligozänen *M. praemurinus* ein kontinuierlicher Übergang zu *M. miocaenicus* (vgl. dazu aber DAAMS 1981). Dabei bleibt *M. praemurinus*, abgesehen von einer gewissen Größenzunahme, bis in das Orleanium (MN 3–4) hinein nahezu unverändert gegenüber der Typuspopulation aus Gaimersheim (MP 28), bevor dann im Mittel-Miozän mit dem Einbau akzessorischer Grate der Übergang zu *M. miocaenicus* einsetzt.

M. hildebrandti paßt nicht in dieses Schema. Seine strukturellen Eigenschaften sind unvereinbar mit den Veränderungen, die im Rahmen der *praemurinus–miocaenicus*-Linie postuliert werden. Davon abgesehen ist die Art schon gegenüber *M. praemurinus* aus Gaimersheim deutlich kleiner. Vorläufig stellt sich *M. hildebrandti* als endemische Form dar, die unabhängig von den bekannten Entwicklungslinien aus *M. praemurinus* heraus entstanden sein muß.

In der Übergangszone Oligozän/Miozän liegen aus der USM morphologisch und metrisch äußerst heterogene Populationen vor, die gleichfalls nicht von der *praemurinus–miocaenicus*-Reihe abgeleitet werden können. Sie stehen allenfalls in Zusammenhang mit *M. monspeliensis*, der in der Molasse bisher jedoch nicht nachgewiesen werden konnte.

3.1.4.5. *„Glirudinus“*

In der subjurassischen Molasse kommt im terminalen Oligozän neben *„Gl.“ glirulus* der nahe verwandte *„Gl.“ eggingensis* n. sp. vor. Beide Arten müssen aufgrund ihrer abweichenden Zahnmorphologie aus dem Genus *Glirudinus* herausgenommen und in einer eigenständigen Gattung vereinigt werden. Die neue Gattung ist die Stammgruppe der Glirinae, wobei *„Gl.“ eggingensis* als Ausgangsform sowohl von *„Glis“ apertus* als auch für die Vertreter der *Heteromyoxus–Myoglis*-Linie in Frage kommt.

„Gl.“ eggingensis geht im Unter-Miozän allem Anschein nach direkt in *Myoglis truyolsi* über. Die weitere Entwicklung von *„Gl.“ glirulus* ist in der USM Süd-

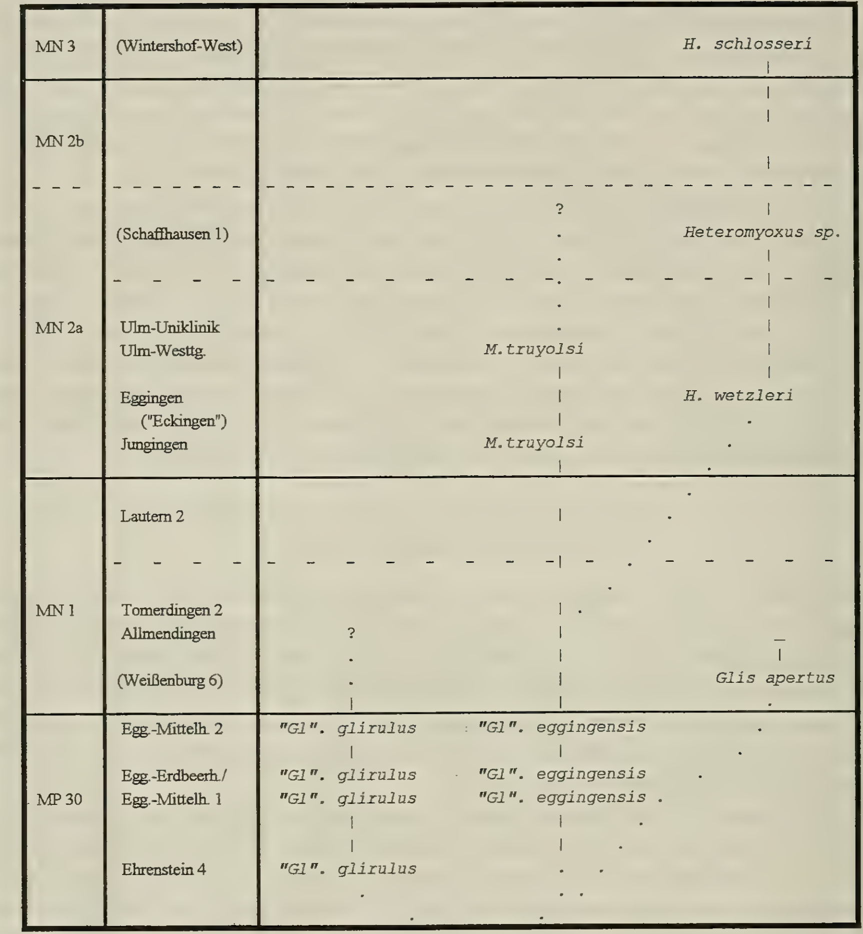

MN 3
(Wintershof-West)
H. schlosseri
MN 2b
?
(Schaffhausen 1)
Heteromyoxus sp.
MN 2a
Ulm-Uniklinik
Ulm-Westtg.
M. truyolsi
Eggingen
("Eckingen")
H. wetzleri
Jungingen
M. truyolsi
Lautern 2
MN 1
Tomerdingen 2
Allmendingen
?
(Weißenburg 6)
Glis apertus
Egg.-Mittelh. 2
"Gl". glirulus
"Gl". eggingensis
Egg.-Erdbeerh./
"Gl". glirulus
"Gl". eggingensis
MP 30
Egg.-Mittelh. 1
"Gl". glirulus
"Gl". eggingensis
Ehrenstein 4
"Gl". glirulus

Abb. 132. Phylogenetisches Schema der Glirinae in der nördlichen Randzone der USM. () Außerhalb des Arbeitsgebietes liegende Spaltenfaunen.

deutschlands bisher nicht dokumentiert, jedoch wird die Art von ENGESSER & MAYO (1987) in der Faunenliste von La Chaux aufgeführt.

AGUILAR (1974) stellt mit *Glirudinus bouziguensis* eine Form aus der französischen Aquitaine vor, die ebenfalls der neuen Gattung einverleibt werden müßte.

Glirudinus sensu stricto ist im Bereich der subjurassischen Molasse ab dem basalen Miozän (Weißenburg 6) mit den Arten *Gl. modestus* und *Gl. gracilis* dokumentiert (MAYR 1979). Der Ursprung dieser Gattung ist eher im Formenkreis um *Microdyromys* zu suchen.

3.1.4.6. *Myoglis–Heteromyoxus*

In den Faunen der USM läßt sich die bisher nur hypothetisch postulierte Ableitung der *Myoglis–Heteromyoxus*-Gruppe aus „*Glirudinus*"-ähnlichen Vorläufern überzeugend darlegen. „*Gl.*" *eggingensis* bietet sich dabei sowohl als direkte Ausgangsform für *Myoglis truyolsi* als auch für eine Linie, die durch *Heteromyoxus wetzleri* und weiterführend *Heteromyoxus schlosseri* dokumentiert ist.

Myoglis truyolsi ist der älteste bekannte Vertreter der Gattung. In Süddeutschland ist sie erst wieder im Mittleren Orleanium mit *Myoglis antecedens* (vgl. MAYR 1979) dokumentiert, dessen Beziehungen zu *Myoglis truyolsi* auf Grund der langen Dokumentationslücke nicht näher beleuchtet werden können.

Einige übereinstimmende Merkmale (plane Kronenoberfläche, disto-linguale Position des Protoconus) lassen darauf schließen, daß *Myoglis* und *Heteromyoxus* anfänglich eine gemeinsame Entwicklung durchlaufen haben, bevor sich ihre Wege im Laufe des Unter-Miozäns getrennt haben. *Heteromyoxus* hat sich zu einem Zeitpunkt von der *„Gl." eggingensis–M. truyolsi*-Linie abgespalten, als das einzige differentialdiagnostische Merkmal zwischen beiden Gattungen noch nicht genetisch festgelegt war. Die mediale Longitudinalverbindung im Schmelzmuster der Mandibular-Bezahnung tritt in ähnlicher Form sowohl bei *M. truyolsi* als auch bei *H. wetzleri* auf. Erst bei den orleanischen Vertretern, *M. antecedens* und *H. schlosseri*, scheint sich dieses Merkmal zu stabilisieren und systematisch relevant zu werden.

3.1.4.7. *Suevoglis*

Suevoglis n. g. steht an der Wende Oligozän/Miozän als monospezifische Gattung vorläufig völlig isoliert. Die bislang aus dieser Zeit bekannten Gliriden kommen als mögliche Stammformen nicht in Frage. Der Versuch, die Gattung nach dem systematischen Schema zu klassifizieren, das von DAAMS (1981) für die Gliriden erstellt wurde, führt zu keinem befriedigenden Ergebnis. Während eine Einbeziehung in die strukturell völlig andersartigen Graphiurinae, Gliravinae und Glirinae von vornherein auszuschließen ist, kommen nur Dryomyinae und Myomiminae als Bezugsgruppen in Frage. Es zeigt sich aber, daß *Suevoglis* mit seinen zahnmorphologischen Charakteristika zwischen diesen beiden Gruppen steht. Affinitäten zu den Dryomyinae bestehen im einigermaßen ausgeglichenen Kauflächenrelief und in dem schwach hervortretenden trigonodonten Bauplan. Ferner in dem vergleichsweise komplexen Schmelzmuster, das in seinem Inventar von keinem Vertreter der Myomiminae erreicht wird. Außerdem bestehen Gemeinsamkeiten in den relativ großen und molariformen P_4 und P^4. Dagegen ist gerade das entscheidende Merkmal der Dryomyinae, der durchgehende Endoloph an den oberen Molaren, nicht einmal bei den M^3 von *Suevoglis* verwirklicht. Nachdem der systematische Wert der einzelnen Merkmale offen ist, bleibt die Stellung der Gattung *Suevoglis* vorerst unbestimmt.

3.1.5. Sciuridae

3.1.5.1. Sciurinae

Palaeosciurus ist in den höheren Ulmer Schichten mit zwei Formen vertreten. *P. feignouxi* aus Eggingen („Eckingen") unterscheidet sich nicht von anderen *feignouxi*-Populationen West- und Mitteleuropas. Diese Linie soll sich in Süddeutschland nach ZIEGLER & FAHLBUSCH (1986) mit *P. fissurae* und *P. sutteri* fortsetzen.

Palaeosciurus sp. von Ulm-Westtg. weicht in einigen wichtigen Merkmalen von *P. feignouxi* ab. Andererseits läßt sich diese Form aus den höheren Ulmer Schichten auch nicht als Intermediärstadium der Linie *feignouxi–fissurae* interpretieren, wie dies gemäß ihrer altersmäßigen Stellung zu erwarten wäre. Vielmehr gibt es in morphologischer Hinsicht Bezüge zu *P. sutteri*.

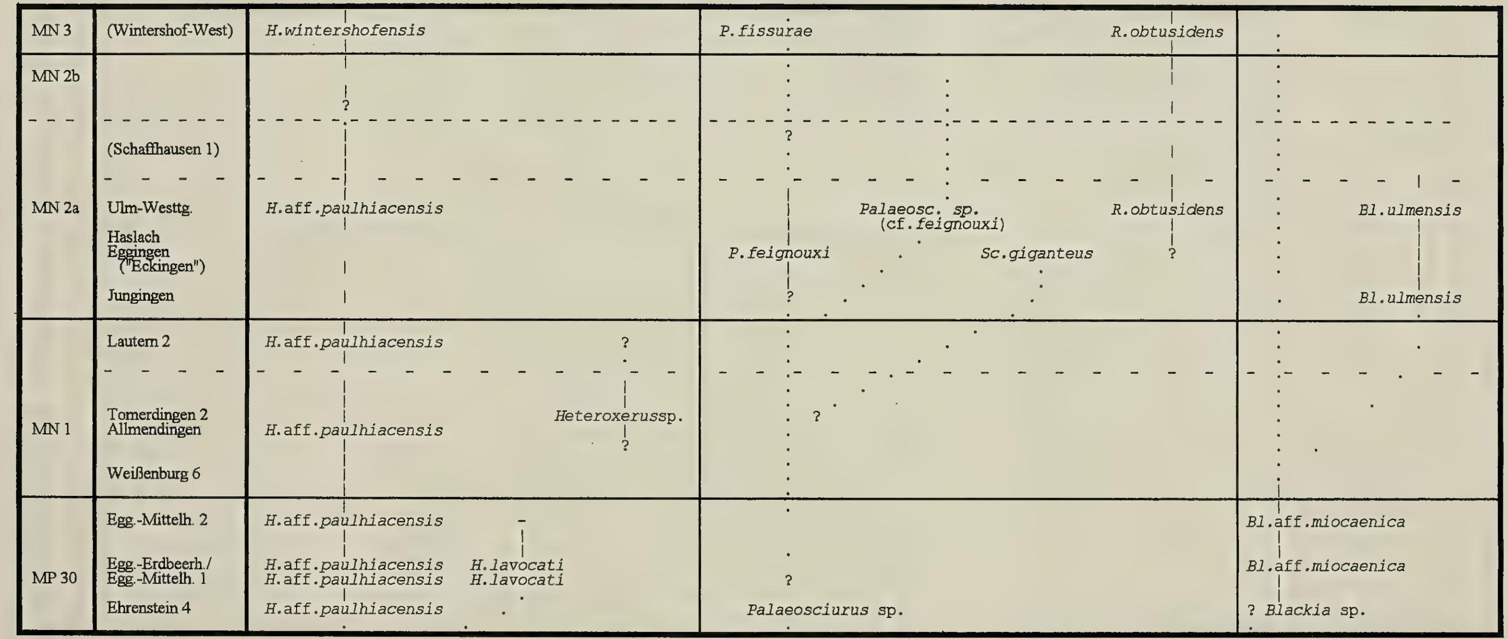

MN 3
(Wintershof-West)
H.wintershofensis
P.fissurae
R.obtusidens
MN 2b
?
(Schaffhausen 1)
?
MN 2a
Ulm-Westtg.
H.aff.paulhiacensis
Palaeosc. sp.
(cf.feignouxi)
R.obtusidens
Bl.ulmensis
Haslach
Eggingen
("Eckingen")
P.feignouxi
Sc.giganteus
?
Jungingen
?
Bl.ulmensis
Lautern 2
H.aff.paulhiacensis
?
MN 1
Tomerdingen 2
Allmendingen
H.aff.paulhiacensis
Heteroxerussp.
?
?
Weißenburg 6
MP 30
Egg.-Mittelh. 2
H.aff.paulhiacensis
Bl.aff.miocaenica
Egg.-Erdbeerh./
Egg.-Mittelh. 1
H.aff.paulhiacensis
H.aff.paulhiacensis
H.lavocati
H.lavocati
?
Bl.aff.miocaenica
Ehrenstein 4
H.aff.paulhiacensis
Palaeosciurus sp.
? Blackia sp.

Abb. 133. Phylogenetisches Schema der Sciuromorpha in der nördlichen Randzone der USM.
() Außerhalb des Arbeitsgebietes liegende Spaltenfaunen.

In welchem phylogenetischen Zusammenhang die genannten Formen stehen, bleibt nach wie vor offen, da ungewiß ist, inwieweit die in der Literatur verwendeten differentialdiagnostischen Merkmale genetisch festgelegt sind und artkonstant auftreten.

Auch aus den basalen Ulmer Schichten sind weitere Reste von Sciurinen bekannt. Über ihre generische Zugehörigkeit läßt sich aufgrund der wenigen Belege nur spekulieren.

Von *„Sciurus" giganteus* sind in der USM keine weiteren Funde gemacht worden. Die Art steht systematisch weiterhin völlig isoliert.

3.1.5.2. *Heteroxerus*

Heteroxerus ist in den basalen Ulmer Schichten mit den im Ober-Oligozän allgegenwärtigen Arten *H. paulhiacensis* und *H. lavocati* vertreten. In den höheren Ulmer Schichten scheint die größere Art dann zu fehlen. Der kleinere *H.* aff. *paulhiacensis* stimmt bis auf zweitrangige Details mit der Typuspopulation aus Coderet überein. Diese Linie mag im Orleanium mit *H. wintershofensis* (Wintershof-West) ihre Fortsetzung finden.

Aus dem zeitlich intermediären Tomerdingen 2 liegt eine Form vor, die morphologisch unmöglich zu dieser Linie gehören kann, sondern zu den großen mittelmiozänen *Heteroxerus*-Arten mit starkem Hypolophid überleitet. Zur Klärung der Systematik dieser Art müssen neue, aussagekräftigere Funde aus dem basalen Agenium abgewartet werden.

3.1.5.3. *Blackia*

Die Funde aus den basalen Ulmer Schichten stellen den bisher ältesten Beleg der Gattung *Blackia* dar. Die vorliegenden Reste lassen sich unter gewissen Vorbehalten der mittel- und obermiozänen Spezies *B. miocaenica* zuordnen und bestätigen die bemerkenswerte Kontinuität dieser Linie bis hinab in das terminale Oligozän.

Bl. ulmensis n. sp. ist eine morphologisch ähnliche, aber deutlich größere Art, die in den höheren Ulmer Schichten außerordentlich häufig wird. Sehr wahrscheinlich handelt es sich bei dieser Form um einen endemischen Seitenast der *miocaenica*-Stammlinie, der sich nicht über die Zeit der USM-Sedimentation hinaus fortsetzt.

Die Entwicklungsgeschichte der Flughörnchen ist über lange Zeiträume noch völlig unbekannt. *Oligopetes radialis, O. lophulus* und *O. obtusus* aus einigen mitteloligozänen Spaltenfüllungen der Schwäbisch-Fränkischen Alb wurden von HEISSIG (1979) als frühe Vertreter der Familie interpretiert und gelten als die ältesten Flughörnchen überhaupt.

Die Funde aus der USM engen die Dokumentationslücke nun zwar etwas ein, können aber die Lücken zu den paläogenen Formen nicht schließen.

3.1.5.4. ?*Ratufa*

Diese Gattung ist nur durch einen einzigen Zahn aus Ulm-Westtg. belegt. Die Form ist vermutlich identisch mit ?*Ratufa obtusidens* aus Wintershof-West. Beide Vorkommen sind in ihrer systematischen Stellung unsicher, da die rezente Gattung *Ratufa* fossil sonst nicht bekannt ist.

3.1.6. Aplodontidae

3.1.6.1. *Paracitellus*

Der Nachweis von *P. eminens* in Ulm-Westtg. ist unerwartet und insofern bemerkenswert, als diese Gruppe in Süddeutschland zuletzt während des Sueviums nachgewiesen ist und nach der bisherigen Auffassung erst mit der orleanischen Fauneneinwanderung (Anchitherien-Wanderung) in unserem Gebiet wieder heimisch wird (vgl. HEISSIG 1979: 167). Die Neufunde aus der USM belegen nun, daß *Paracitellus* unabhängig von diesem Ereignis schon im Mittleren Agenium hier gelebt und möglicherweise seit dem Unter-Oligozän in diesem Raum persistiert hat. Aussagen über die Beziehungen zu den unteroligozänen Vertretern bleiben aufgrund der langen Dokumentationslücke spekulativ.

3.1.7. Rhizospalacidae

3.1.7.1. *Rhizospalax*

R. poirrieri kommt hier nur in den basalen Ulmer Schichten vor und ist mit den bisher bekannten Populationen West- und Mitteleuropas identisch. Die Gattung, die mit den rezenten Spalaciden in Verbindung gebracht wird, verschwindet am Ende des Oligozäns ebenso unvermittelt wie sie auftaucht und ist im Neogen fossil bisher nicht belegt.

3.1.8. Lagomorpha

3.1.8.1. *Piezodus*

P. branssatensis, der in den oligozänen Lokalitäten der USM (Ehr. 4, Egg.-Mh. 1, Egg.-Erdbh., Egg.-Mh. 2) relativ häufig ist, wird mit dem Übergang zum Miozän durch *Piezodus tomerdingensis* abgelöst, der außer in Ulm-Westtg. in allen Fundstellen der Ulmer Gegend nachgewiesen werden konnte. Gegen Ende der USM-Sedimentation deutet sich der Übergang zu *Prolagus* an (Ulm-Uniklinik).

3.1.8.2 *Amphilagus*

A. ulmensis ist mit Ausnahme von Egg.-Mh.1 und Egg.-Erdbh. über die gesamte Dauer der Sedimentation in den Ulmer Schichten nachweisbar. Die Assoziation mit eindeutig oligozänen Elementen (*Piezodus branssatensis* u. a.) in Egg.-Mh. 2 ist ein Novum und stellt den bisher ältesten Nachweis dieser Art dar. Möglicherweise hat *A. ulmensis* hier seinen genetischen Ursprung. Allerdings sind bisher keine phylogenetischen Vorläufer aus der Ulmer Gegend bekannt.

3.1.8.3. *Titanomys*

T. visenoviensis leitet sich nach TOBIEN (1974) von *Amphilagus* ab. Tomerdingen 2 stellt dabei das bisher älteste bekannte Vorkommen dar. Die Art läuft in der subjurassischen Molasse unverändert bis zum Ende der USM-Sedimentation durch. Andernorts setzt sich die Linie mit *T. calmaensis* (Mainzer Becken, westliche Molasse) fort, bevor sie noch vor Ende des Mittel-Ageniums abbricht.

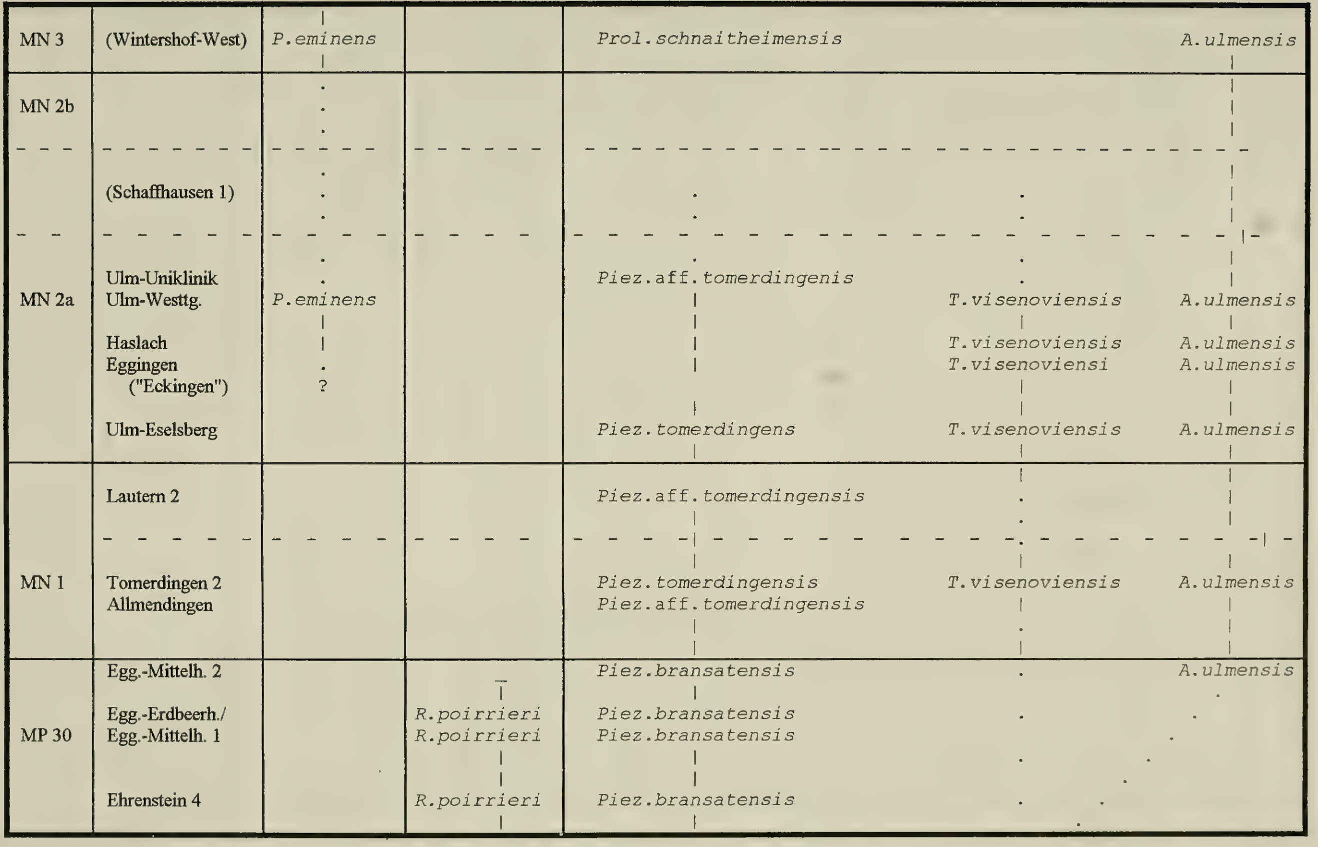

MN 3
(Wintershof-West)
P.eminens
Prol.schnaitheimensis
A.ulmensis
MN 2b
(Schaffhausen 1)
MN 2a
Ulm-Uniklinik
Ulm-Westtg.
P.eminens
Piez.aff.tomerdingenis
T.visenoviensis
A.ulmensis
Haslach
T.visenoviensis
A.ulmensis
Eggingen
("Eckingen")
?
T.visenoviensi
A.ulmensis
Ulm-Eselsberg
Piez.tomerdingens
T.visenoviensis
A.ulmensis
Lautern 2
Piez.aff.tomerdingensis
MN 1
Tomerdingen 2
Piez.tomerdingensis
T.visenoviensis
A.ulmensis
Allmendingen
Piez.aff.tomerdingensis
MP 30
Egg.-Mittelh. 2
Piez.bransatensis
A.ulmensis
Egg.-Erdbeerh./
R.poirrieri
Piez.bransatensis
Egg.-Mittelh. 1
R.poirrieri
Piez.bransatensis
Ehrenstein 4
R.poirrieri
Piez.bransatensis

Abb. 134. Phylogenetisches Schema der Lagomorpha und Aplodontidae in der nördlichen Randzone der USM.
() Außerhalb des Arbeitsgebietes liegende Spaltenfaunen.

3.2. Biostratigraphische Schlußfolgerungen

3.2.1. Ehrenstein 4 – Egg.-Mittelhart 1/Egg.-Erdbeerhecke – Egg.-Mittelhart 2

Egg.-Mh. 1 und Egg.-Erdbh. sind in ihrem Faunenspektrum fast identisch. Egg.-Erdbh. beinhaltet mit *Blackia* aff. *miocaenica* und *Palaeosciurus* sp. zwei Arten, die in Egg.-Mh. 1 fehlen. Dagegen ist *Plesiosminthus schaubi* nur in Egg.-Mh. 1 nachgewiesen. In Anbetracht der Seltenheit aller drei Formen kann diesen Unterschieden keine größere Bedeutung beigemessen werden.

Mit *Adelomyarion vireti, Rhizospalax poirrieri, Piezodus branssatensis* und *Eucricetodon longidens* zeigen beide Fundstellen die typische Kleinsäuger-Assoziation des ausgehenden Ober-Oligozäns (Zone MP 30). Auch *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* kann zumindest in der nördlichen Randzone der USM als charakteristisches Element des Faunenspektrums herangezogen werden. Anhand der Kleinsäuger gelingt damit erstmals der sichere Nachweis, daß die basalen Anteile der Ulmer Schichten dem Ober-Oligozän angehören.

Auch Ehr. 4 ist aufgrund seiner Faunenzusammensetzung in dieses Niveau zu stellen. In dieser Fundstelle sind neben den genannten Leitformen außerdem *Gliravus bruijni* und *Melissiodon* aff. *chatticum* vertreten, wodurch die Fauna noch größere Übereinstimmung mit Coderet-Bransat, der Referenzlokalität der Zone MP 30, aufweist. Da beide Taxa gegen Ende des Oligozäns in ganz Europa verschwinden, könnte ihr Fehlen in Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh. ein Hinweis darauf sein, daß die Molasse-Faunen etwas jünger sind als die Spaltenfauna von Ehr. 4. Dafür spricht auch die Tatsache, daß die *Rhodanomys*-Linie in den Egginger Fundstellen weiter entwickelt ist als in Ehr. 4 und dort eine eigenständige Art hervorgebracht hat, die sich direkt von der Ehrensteiner Population (*Rh.* aff. *hugueneyae*) ableiten läßt. *Rhodanomys* aff. *hugueneyae* ist wiederum vergleichbar mit *Rhodanomys* sp. B von Coderet.

Pseudotheridomys aff. *schaubi* und *Eomyodon mayoi* sind in allen Lokalitäten relativ selten. Während *Eomyodon mayoi* sowohl im Ober-Oligozän, als auch im Unter-Miozän vorkommt, überschreitet *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* die Schwelle zum Neogen nicht. In Süddeutschland (Weißenburg 6) liegt im basalen Unter-Miozän mit *Pseudotheridomys bernensis* bereits eine evoluiertere Form vor.

Bransatoglis concavidens und *Bransatoglis* (aff.) *fugax* sind Taxa, die im Ober-Oligozän ebenfalls weit verbreitet sind, deren stratigraphische Reichweite aber über die Wende Oligozän/Miozän hinausgeht. Detaillierte biostratigraphische Arbeit ist mit ihrer Hilfe nicht möglich. Gleiches gilt für *„Glirudinus" glirulus.* Die neuen Arten *„Glirudinus" eggingensis* n. sp. und *Suevoglis wannemacheri* n. sp. sind bisher nur aus den Egginger Fundstellen bekannt. Ihre Bedeutung für die Charakterisierung dieser Zone wird sich erst noch zeigen müssen. *Peridyromys* und *Microdyromys* sind als typische Durchläufer biostratigraphisch wenig aussagekräftig.

Sciuriden sind in den Egginger Fundstellen insgesamt sehr selten und biostratigraphisch nicht verwertbar. *Heteroxerus paulhiacensis* und *H. lavocati* sind Arten, die sowohl im Ober-Oligozän, als auch im Unter-Miozän weit verbreitet sind. Dagegen ist *Blackia miocaenica* bisher nur aus dem Miozän bekannt. Ihr Vorkommen in Egg.-Erdbh. und Egg.-Mh. 2 ist wiederum ein Indiz dafür, daß die Faunen unmittelbar an der Schwelle zum Neogen stehen.

Taxon	Coderet	Ehr. 4	Egg.-Mh.1	Egg.-Erdbh.	Egg.-Mh.2
Eomyodon mayoi	X	X	X	X	X
Pseudotheridomys aff. *schaubi*	X	X	X	X	X
Rhodanomys aff. *hugueneyae*	X	X	-	-	-
Rhodanomys latens	-	-	X	X	X
Rhodanomys transiens	X	-	X	X	X
Apeomys tuerkheimae	-	-	-	-	X
Peridyromys aff. *murinus*	X	?	X	X	X
Microdyromys cf. *monspeliensis*	X	-	X	X	X
Bransatoglis concavidens	X	-	X	X	X
Bransatoglis (aff.) *fugax*	X	-	X	X	X
Suevoglis wannemacheri	-	-	X	X	X
"Glirudinus" glirulus	X	X	X	X	X
"Glirudinus" eggingensis	?	-	X	X	X
Gliravus bruijni	X	X	-	-	-
Blackia sp.	-	? cf.	-	X	X
Heteroxerus lavocati / aff. *paulhiacensis*	X	X	X	X	X
Palaeosciurus sp.	X	X	-	X	-
Eucricetodon longidens	X	X	X	X	cf.
Pseudocricetodon thaleri	X	X	X	X	X
Adelomyarion vireti	X	X	X	X	-
Melissiodon chatticum / *schroederi*	X	X	-	-	-
Plesiosminthus schaubi	X	-	X	-	-
Rhizospalax poirrieri	X	X	X	X	-
Theridomorpha	X	-	-	-	-
Aplodontidae	X	-	-	-	-
Piezodus branssatensis	X	X	X	X	X
Amphilagus antiquus	X	-	-	-	-
Amphilagus ulmensis		-		-	X

Abb. 135. Die Faunenassoziation des terminalen Oligozäns in der subjurassischen USM im Vergleich mit Coderet-Bransat, der Referenzlokalität der Zone MP 30.

Egg.-Mittelhart 2. – Obwohl man im Gelände davon ausgehen mußte, daß beide Aufsammlungen in Egg.-Mittelhart aus ein und demselben fossilführenden Horizont stammten, ergab die Gegenüberstellung der Faunenspektren einige überraschende Unterschiede. Mit *Adelomyarion vireti* und *Rhizospalax poirrieri* fehlen in Egg.-Mh. 2 zwei charakteristische Leitformen des terminalen Oligozäns. Bei *Eucr.* cf. *longidens* handelt es sich vermutlich um eine heterogene Stichprobe, in der neben *Eucr. longidens* möglicherweise ein Vertreter des *hochheimensis–haslachensis*-Formenkreises vorliegt. *Eucr. haslachensis* ist in der subjurassischen Molasse ab dem basalen Agenium (Weißenburg 6) nachgewiesen. Im Arbeitsgebiet selbst ist diese Art bisher nur in den höheren Ulmer Schichten (mittleres Agenium) sicher belegt. Sie kommt hier jedoch niemals zusammen mit *Eucr. longidens* vor. Ob sich beide Arten in der subjurassischen Molasse tatsächlich ausschließen, wird sich erst mit der Verfügbarkeit umfangreicheren Materials aus der Zone MN 1 klären lassen.

Piezodus branssatensis kommt als einziges Leitfossil der Zone MP 30 in beiden Fundstellen vor, wobei jedoch die Kombination von *Piezodus branssatensis* mit

Amphilagus ulmensis in Egg.-Mh. 2 die Nähe dieser Fauna zum Miozän andeutet. Ihr Übergangscharakter wird auch durch *Apeomys tuerkheimae* unterstrichen, das wie *Amphilagus ulmensis* bisher nur aus unter-miozänen Fundstellen bekannt ist. Während also Egg.-Mh. 1 (und Egg.-Erdbh.) ein typisch ober-oligozänes Artenspektrum aufweisen, findet man in Egg.-Mh. 2 ein Nebeneinander von oligozänen und miozänen Elementen, und es ist ganz offensichtlich, daß hier bereits der Faunenwechsel zum Neogen eingesetzt hat.

Andererseits ist das Artenspektrum der Gliriden in beiden Faunen völlig übereinstimmend; Unterschiede bestehen lediglich in der quantitativen Zusammensetzung. Mit Ausnahme von *Apeomys tuerkheimae* stimmt auch das Artenspektrum der Eomyiden überein. Die Gattung *Rhodanomys* ist mit jeweils zwei Arten, *Rh. transiens* und *Rh. latens,* vertreten, wenn auch das Verhältnis beider Taxa in Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 nahezu umgekehrt ist. *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* und *Eomyodon mayoi* sind in beiden Faunen morphologisch und metrisch identisch.

3.2.2. Tomerdingen 2 – Ehrenstein 9 – Allmendingen – Lautern 2

Mit Tomerdingen 2 – Ehrenstein 9 – Allmendingen und Lautern 2 ist faunistisch der Übergang zum Miozän vollzogen. Leider ist das vorliegende Material bisher nicht sehr umfangreich, doch zeichnet sich ab, daß *Plesiosminthus myarion* in allen vier Lokalitäten ein sehr häufiger Nager, wenn nicht das häufigste Faunenelement überhaupt ist. *Pl. myarion* gilt in ganz Mitteleuropa als zuverlässige Leitform für das Unter-Miozän und ist nach bisherigen Erkenntnissen in seiner stratigraphischen Reichweite auf die Zone MN 1 begrenzt. Dies bestätigt sich auch in der subjurassischen Molasse. In den jüngeren Fundstellen (Jungingen, Haslach, Eggingen („Eckingen“), Ulm-Westtg. und Ulm-Uniklinik) fehlt von Dipodiden jede Spur. *Pl. myarion* bietet sich damit auch im Bereich der USM als ausgezeichnete Leitform für das basale Agenium an. Selbst wenige Einzelzähne erlauben dann wie im Beispiel von Ehrenstein 9 eine relativ sichere Einstufung der Fundstelle.

In Tomerdingen 2 sind die Ochotoniden sehr häufig und diversifiziert, während sie in den Molassefundstellen eine eher untergeordnete Rolle spielen. Mit *Piezodus tomerdingensis, Amphilagus ulmensis* und *Titanomys visenoviensis* sind gleich drei Taxa vertreten, die für das Unter-Miozän bezeichnend sind.

Faunenliste von Tomerdingen 2:

Heteroxerus sp. (cf. *grivensis*)
Plesiosminthus myarion
Rhodanomys sp.
Titanomys visenoviensis
Piezodus tomerdingensis
Amphilagus ulmensis

Faunenliste von Ehrenstein 9:

Plesiosminthus myarion
Gliridae gen. et sp. indet.

P. tomerdingensis und *T. visenoviensis* treten in dieser Zone erstmals auf. *A. ulmensis* ist bereits in Egg.-Mh. 2 nachgewiesen. Alle drei Arten setzen sich in der Ulmer Gegend bis in die nächst höhere Zone fort, ihr assoziiertes Vorkommen ist jedoch bisher nur in Tomerdingen 2 dokumentiert.

Im Molassebereich selbst haben bis jetzt nur Allmendingen und Lautern 2 umfangreichere Faunen aus diesem Niveau geliefert, die aber im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht mehr im Detail bearbeitet werden konnten. Sie werden an dieser Stelle in Form einer vorläufigen Faunenliste wiedergegeben.

Faunenliste von Allmendingen:

Plesiosminthus myarion
Eucricetodon longidens
Pseudotheridomys sp.
Eomyodon sp.
Rhodanomys sp. (aff. *transiens*)
Peridyromys aff. *murinus*
Bransatoglis aff. *fugax*
Heteroxerus paulhiacensis
Piezodus aff. *tomerdingensis*

Faunenliste von Lautern 2:

Plesiosminthus myarion
Eucricetodon longidens
Pseudocricetodon cf. *thaleri*
Pseudotheridomys bernensis
Eomyodon aff. *mayoi*
Ritteneria molinae
Peridyromys obtusangulus
Microdyromys sp.
Gliridae gen. et sp. indet.
„*Glirudinus*“ sp.
Palaeosciurus sp.
Heteroxerus paulhiacensis
Blackia sp.
Piezodus aff. *tomerdingensis*

Als typische Kleinsäuger-Assoziation dieser Zone kristallisiert sich die Kombination von *Plesiosminthus myarion*, *Eucricetodon longidens*, *Eomyodon* (aff.) *mayoi*, *Pseudotheridomys* (aff.) *bernensis* und den Lagomorphen *Piezodus tomerdingensis*, *Amphilagus ulmensis* und *Titanomys visenoviensis* heraus.

Als Entwicklungsstufe der *Rhodanomys–Ritteneria*-Reihe ist in dieser Zeit *Rh. schlosseri* oder selbst noch *Rh. transiens* zu erwarten. Während in Allmendingen tatsächlich ein relativ ursprüngliches (nicht näher zu bestimmendes) *Rhodanomys*-Stadium vorliegt, handelt es sich in Lautern 2 ohne jeden Zweifel um *Ritteneria*.

Das Vorkommen von *R. molinae* in Kombination mit den Leitformen der Zone MN 1 ist vorerst einzigartig. Lautern 2 würde danach bereits in die nächst höhere Zone gehören, was aber nach der Begleitfauna ausgeschlossen ist. Sie kann vorerst nur in den höheren Abschnitt der Zone MN 1 gestellt werden, während Allmendingen mit Sicherheit ein tieferes Niveau innerhalb des basalen Ageniums einnimmt.

Die Gliriden sind noch sehr schlecht dokumentiert. In Allmendingen konnte *Br.* aff. *fugax* und eine *Peridyromys murinus* nahestehende Form ermittelt werden. In Lautern 2 dominiert „*Peridyromys*“ *obtusangulus*. Daneben kommen „*Glirudinus*“, *Microdyromys* und ein weiterer, bisher unbekannter Gliride vor.

Die *Br. fugax*–„*P.*“ *infralactorensis*-Reihe könnte sich unter Umständen als brauchbares biostratigraphisches Hilfsmittel erweisen, falls die Linie in der USM durchgehend repräsentiert sein sollte. Gleiches gilt mit Sicherheit für die „*Glirudinus*“–*Myoglis*-Reihe, deren Vertreter aber immer selten sind.

3.2.3. Jungingen – Haslach – Ulm-Westtangente – (Eggingen) – Ulm-Uniklinik

Jungingen, Haslach und Ulm-Westtg. vertreten die höheren Partien der Ulmer Schichten (Mittleres Agenium). Gemeinsames Element der Kleinsäugerfauna ist *Pseudotheridomys parvulus*, der in allen drei Lokalitäten übereinstimmende morphologische und metrische Eigenschaften besitzt. Wie die umfangreiche Population von Ulm-Westtg. zeigt, variiert diese Art metrisch und morphologisch in sehr engen Grenzen und läßt sich eindeutig von dem jüngeren *Pseudotheridomys lacombai* bzw. dem älteren *Pseudotheridomys bernensis* abgrenzen. *Ps. parvulus* erweist sich damit als ausgezeichnete Leitform für dieses Niveau. Die bisherige Einstufung von Haslach in die Zone MN 2a kann anhand der Neufunde bestätigt werden.

Pseudotheridomys parvulus ist in Ulm-Westtg. (und ?Haslach) zusammen mit *Ritteneria molinae* assoziiert. In Jungingen ist die Situation unklar. Neuere Erkenntnisse bestärken die Vermutung, daß in dieser Fundstelle keine homogene Population vorliegt (*Rh.* cf. *oscensis*), sondern neben *Ritteneria molinae* noch ein sehr ursprüngliches Stadium der *Rhodanomys*-Linie erhalten ist. Die Tatsache, daß in Jungingen mit „*Peridyromys*" sp. 2 eine Vorstufe zu *Plesiodyromys toriformis* präsent ist, indiziert gegenüber Ulm-Westtg. ein etwas höheres Alter. Andere Faunenunterschiede sind in ihrer biostratigraphischen Bedeutung umstritten. Dies gilt u. a. für die Ver-

Taxon	Eggingen ("Eckingen")	Jungingen	Haslach	Ulm-Westtg.	Ulm-Uniklinik	La Chaux
Pseudotheridomys	-	*parvulus*	*parvulus*	*parvulus*	-	*aff. lacombai*
Rhodanomys - Ritteneria	-	cf. *oscensis*	sp.	*molinae*	-	*manca*
Peridyromys	sp.	cf. *murinus*	-	aff. *murinus*	-	sp.
" - "	-	-	*obtusangulus*	*obtusangulus*	-	-
Microdyromys	-	cf. *monspeliensis*	-	*hildebrandti*	-	-
Bransatoglis / "Paraglis"	-	*infralact.ingens*	-	*infralact.ingens*	-	*concavidens* cf. *fugax*
Plesiodyromys	-	-	-	*toriformis*	-	*toriformis*
Myoglis	-	*truyolsi*	-	*truyolsi*	-	-
"Glirudinus"	-	-	-	-	-	*glirulus*
" - "	-	-	-	-	-	sp.
Heteromyoxus	*wetzleri*	-	-	-	-	-
Blackia	-	*ulmensis*	-	*ulmensis*	-	-
Heteroxerus	-	-	-	aff. *paulhiacensis*	-	-
? Ratufa	-	-	-	*obtusidens*	-	-
Palaeosciurus	*feignouxi*	-	-	cf. *feignouxi*	-	*feignouxi*
Eucricetodon	*haslachensis*	*haslachensis*	-	aff. *gerandianus*	-	*gerandianus*
Eucricetodon						sp.
Pseudocricetodon	-	-	-	*thaleri*	-	-
Melissiodon	-	-	*schlosseri*	-	aff. *schlosseri*	*schlosseri*
Plesiosminthus	-	-	-	-	-	-
Paracitellus	-	-	-	*eminens*	-	
Piezodus	-	-	-	-	aff. *tomerding.*	-
Amphilagus	*ulmensis*	-	*ulmensis*	*ulmensis*	*ulmensis*	-
Titanomys	*visenoviensis*	-	-	-	-	*calmaensis*

Abb. 136. Die Faunenassoziation der höheren Ulmer Schichten im Vergleich mit La Chaux, der Referenzlokalität der Zone MN 2a.

treter der Gattung *Microdyromys.* Der in Ulm-Westtg. sehr häufige *M. hildebrandti* n. sp. ist sehr wahrscheinlich endemisch und ohne jeden Bezug zu dem in Jungingen repräsentierten *M.* cf. *monspeliensis.*

Möglicherweise wird *Eucr. haslachensis* in der nördlichen Randzone in diesem Niveau durch die Vertreter der *gerandianus–infralactorensis*-Reihe abgelöst. *Eucr.* aff. *gerandianus* aus Ulm-Westtg. stellt dabei den frühesten Nachweis dieser Entwicklungslinie in der Molasse überhaupt dar, und sein Auftreten würde sich als markanter Fauneneinschnitt anbieten. Allerdings ist die Koexistenz beider Linien andernorts (La Chaux) dokumentiert (vgl. Schaub 1925: 41) und belegt, daß *Eucr. haslachensis* zumindest in der Schweizer Molasse in seiner stratigraphischen Reichweite über das Niveau von Ulm-Westtg. hinausgeht.

Jungingen und Ulm-Westtg. gemeinsam sind *Myoglis truyolsi, „Paraglis“ infralactorensis ingens* n. ssp. und *Blackia ulmensis* n. sp. Während *Myoglis truyolsi* nur durch wenige Einzelzähne belegt ist, werden die beiden anderen Taxa in den höheren Ulmer Schichten extrem häufig und bieten sich als Leitformen für diesen Abschnitt an. Möglicherweise handelt es sich bei ihnen um endemische Formen, die für die überregionale Parallelisierung nicht zu gebrauchen sind.

Haslach vereinigt Elemente beider Faunen in sich und vermittelt zwischen Jungingen und Ulm-Westtg. Beachtung verdient dort das Vorkommen von *Melissiodon schlosseri,* eine Art, die in den beiden anderen Lokalitäten nicht nachgewiesen werden konnte, wohl aber in Ulm-Uniklinik.

Die Fauna von Eggingen (Eckingen) fällt in ihrer Zusammensetzung völlig aus dem Rahmen. Die überlieferte Kleinsäugerfauna erlaubt keine genauere biostratigraphische Einordnung. Sie könnte sowohl in die basalen, als auch in die höheren Bereiche der Ulmer Schichten gehören. Topographisch liegt die Fundstelle etwa auf gleicher Höhe wie Jungingen und Ulm-Westtg., könnte also auch altersmäßig jenen entsprechen. Die Dominanz von *Palaeosciurus feignouxi* und das bisher einzige und isolierte Vorkommen von *Sciurus giganteus* und *Heteroxerus wetzleri* läßt aber auf einen besonderen Biotop innerhalb der Ulmer Schichten schließen.

Ulm-Uniklinik: Obwohl man nach der räumlichen und stratigraphischen Nähe zu Ulm-Westtg. davon ausgehen könnte, daß sich beide Faunen nicht wesentlich unterscheiden, sind unter den wenigen vorliegenden Resten mit Ausnahme von *Amphilagus ulmensis* gerade solche Taxa vertreten, die in Ulm-Westtg. nicht vorkommen.

Faunenliste von Ulm-Uniklinik:

Amphilagus ulmensis
Piezodus aff. *tomerdingensis*
Melissiodon schlosseri

Melissiodon schlosseri ist außer in Ulm-Uniklinik bisher nur in Haslach und La Chaux gefunden worden. Sein Fehlen in Ulm-Westtg. und Jungingen kann eigentlich nur selektive ökologische Gründe haben. *Melissiodon schlosseri* hat die Schwelle zum Orleanium nicht überschritten und scheint in seiner stratigrapischen Reichweite auf die Zone MN 2a begrenzt zu sein. Mit dem Beginn des Orleaniums ist *Melissiodon dominans* der typische Vertreter dieser Gruppe in Süddeutschland, der aber einer ganz anderen Entwicklungslinie angehört.

Die *Piezodus–Prolagus*-Linie ist in Ulm-Westtg. ebenfalls nicht vertreten. Die Population ist gegenüber *Piezodus tomerdingensis* aus Tomerdingen 2 etwas fortgeschrittener, hat aber noch nicht die für die Gattung *Prolagus* typischen Merkmale erworben, wie sie im Burdigal bei *Prolagus schnaitheimensis* und *Prolagus vasconiensis* verwirklicht sind.

Die Besonderheiten in der Zusammensetzung der Fauna von Ulm-Uniklinik gegenüber der von Ulm-Westtg. scheinen sich auch bei den Insektivoren (Ziegler 1989, 1990) und Großsäugern (Heizmann, mündl. Mitteilung) zu bestätigen.

3.2.4. Zonengliederung

Nach den vorliegenden Untersuchungen läßt sich für die nördliche Randzone der süddeutschen Molasse folgende Zonengliederung erstellen:

Zone von Egg.-Mittelhart 1. – Die Zone steht für den obersten Abschnitt des Oligozäns und definiert in der süddeutschen Molasse ein eigenes Niveau innerhalb der Zone MP 30.

Assoziation: *Rh. transiens, Rh.* aff. *hugueneyae/Rh. latens, Adelomyarion vireti, Rhizospalax, Eucricetodon longidens* und *Piezodus branssatensis* bei gleichzeitigem Fehlen der Theridomorphen.
Erstes Auftreten: *Rhodanomys transiens, Rh. latens, Amphilagus ulmensis, Blackia miocaenica, „Glirudinus" eggingensis, Apeomys, Eomyodon mayoi.*
Letztes Auftreten: *Gliravus, Rhizospalax, Adelomyarion, Piezodus branssatensis, Pseudotheridomys* aff. *schaubi.*
Fundstellen: Egg.-Mh. 1, Egg.-Erdbh., Egg.-Mh. 2 (etwas jünger), Ehr. 4 (etwas älter).

Basales Agenium. – Tomerdingen 2, Ehrenstein 9, Allmendingen und Lautern 2 stehen in der Ulmer Gegend für das untere Agenium (Zone MN 1), das sich anhand der verfügbaren Kleinsäugerreste in mindestens 2 Subzonen untergliedern läßt. Allmendingen nimmt dabei aufgrund des ursprünglichen *Rhodanomys*-Stadiums ein tieferes Niveau ein, während Lautern 2 für den höheren Abschnitt steht. Da die Faunen bisher nur schwach belegt und provisorisch bearbeitet sind, wird von der Benennung lokaler Standardsubzonen vorläufig abgesehen.

Assoziation: *Plesiosminthus myarion* (dominant), *Titanomys visenoviensis, Piezodus tomerdingensis, Pseudotheridomys* (aff.) *bernensis, Eomyodon* (aff.) *mayoi.*
Erstes Auftreten: *Plesiosminthus myarion, Titanomys visenoviensis, Piezodus tomerdingensis.*
Letztes Auftreten: *Eucricetodon longidens, Eomyodon, Pseudotheridomys* (aff.) *bernensis, Plesiosminthus myarion.*
Fundstellen: Tomerdingen 2, Ehrenstein 9, Allmendingen (unt. Abschnitt), Lautern 2 (ob. Abschnitt).

Zone von Ulm-Westtangente. – Die Zone repräsentiert den basalen Abschnitt des mittleren Ageniums und definiert eine Subzone innerhalb der Zone MN 2a.

Assoziation: *Pseudotheridomys parvulus* (dominant), *Amphilagus ulmensis, Titanomys visenoviensis, Ritteneria molinae, Myoglis, „Paraglis" infralactorensis ingens.*
Erstes Auftreten: *Pseudotheridomys parvulus, Eucricetodon* (aff.) *gerandianus, Myoglis truyolsi, Plesiodyromys toriformis.*
Letztes Auftreten: *Pseudotheridomys parvulus, Pseudocricetodon thaleri, Rhodanomys, Heteroxerus* aff. *paulhiacensis, Titanomys visenoviensis, Amphilagus ulmensis, Piezodus, Ritteneria molinae.*

Fundstellen: Ulm-Westtangente, Jungingen (etwas älter), Haslach, ? Eggingen, Ulm-Uniklinik.

3.2.5. Korrelierungen

In Abb. 137 wird versucht, die Faunen der Ulmer Gegend mit denen benachbarter Tertiärgebiete zu parallelisieren. Leider sind die entsprechenden Daten nicht in allen Gebieten auf dem neuesten Stand oder sind nur provisorisch erstellt (Rottenbuch-Mulde). Ferner ist die Einbindung in das international gültige System der Säugetier-Zonierung etwas problematisch, da die 1975 gefaßten Kriterien für die Gliederung des Neogens den Erfordernissen der Kleinsäuger-Biostratigraphie längst nicht mehr gerecht werden. Die vorgeschlagene Parallelisierung ist daher als Diskussionsgrundlage zu verstehen. So ist etwa die Grenzziehung zwischen der Zone MN 1 und Zone MN 2a bisher nur unzureichend definiert und erfolgt hier etwas anders als beispielsweise bei Engesser (1990, Abb 50).

Subalpine Molasse (Rottenbuch-Mulde). – Die Parallelisierung mit dem Rottenbuch-Profil basiert vornehmlich auf der Entwicklungshöhe der *Rhodanomys*-Populationen (vgl. Fahlbusch & Heissig 1987; Fahlbusch 1989).

Rottenbuch 2, 6 zeigen die typische Faunenassoziation des Ober-Oligozäns, die hier mit *Rh.* aff. *hugueneyae* assoziiert ist. Sie stimmen darin mit Ehr. 4 überein. *Rhodanomys transiens* von Rottenbuch 5 und 8 ist morphologisch und metrisch identisch mit den *transiens*-Populationen von Egg.-Mh. 1, 2 und Egg.-Erdbh. Mit dem Fehlen bestimmter oligozäner Elemente, aber gleichzeitigem Auftreten von *Apeomys* zeigen diese Faunen das Charakteristikum von Egg.-Mh. 2 und sind mit dieser Fundstelle gleichzustellen. Rottenbuch 3 gehört nach der Entwicklungshöhe von *Rhodanomys* (Übergangsform *transiens–schlosseri*) in die Zone MN 1 und ist mit Allmendingen gleichzusetzen. *Plesiosminthus myarion* ist hier wie dort das typische Nager-Element.

Mainzer Becken. – Die Parallelisierung mit den lithostratigraphischen Einheiten des Mainzer Beckens beruht auf den Angaben in Tobien (1987). Aus dieser Arbeit sind auch die jeweiligen Lokalitäten, aus denen die Kleinsäugerreste stammen, sowie die Faunenlisten zu entnehmen.

Die Oberen Cerithienschichten entsprechen ihrem Fauneninhalt nach der Zone von Egg.-Mh. 1, wobei sie, soweit man das nach dem lückenhaften Faunenspektrum beurteilen kann, fast noch größere Übereinstimmung mit dem Niveau von Egg.-Mh. 2 aufweisen (Fehlen von *Adelomyarion*, Präsenz von *Apeomys*). Bezeichnendes Merkmal scheint auch dort das Fehlen von Theridomorphen zu sein, was den obersten Abschnitt der Zone MP 30 in ganz Süddeutschland und der westlichen Molasse charakterisiert.

Die *Corbicula*-Schichten beinhalten mit *Plesiosminthus myarion* die wichtigste Leitform der Zone MN 1, währenddessen *Ps. parvulus* und *Eucr. gerandianus* eigentlich Faunenelemente der Zone MN 2a sind. Leider ist die *Rhodanomys–Ritteneria*-Linie nicht belegt, doch scheinen die *Corbicula*-Schichten faunistisch zwischen Lautern 2 und Ulm-Westtg. zu vermitteln. Die Unteren Hydrobienschichten entsprechen der Zone von Ulm-Westtg. Das unmittelbare Hangende (Oberer Abschnitt der Zone MN 2a und Zone MN 2b) ist im Mainzer Becken wie in der subjurassischen Molasse nicht erhalten. Die oberen Hydrobienschichten sind altersmäßig mit den orleanischen Spaltenfaunen der Schwäbisch-Fränkischen Alb gleichzusetzen.

Westliche Molasse (Schweiz und Savoyen). – Die Zone von Egg.-Mh. 1 entspricht der Zone von Brochene Fluh 53, die in der Schweizer Molasse gleichfalls das oberste Niveau des Oligozäns vertritt (vgl. ENGESSER & MAYO 1987). Die Zone dort ist definiert durch die Assoziation der Arten *Adelomyarion vireti, Gliravus bruijni, Rhizospalax poirrieri, Eucricetodon longidens* und *Piezodus branssatensis.* Auch *Melissiodon* kann zur Charakterisierung herangezogen werden. Bezeichnend ist ferner das Fehlen von Theridomorphen und das Vorkommen von *Rh.* aff. *hugu-*

Subserie	OBER-OLIGOZÄN	UNTER-MIOZÄN			
Marine Stufe	CHATTIUM	AQUITANIUM			BUR.
Säuger-Stufe	ARVERNIUM	AGENIUM			ORL.
Säuger-Zone	MP 30	MN 1	MN 2a	MN 2b	MN 3a
Mainzer Becken	Obere Cerithien Schichten	Corbicula-Schichten	Untere Hydrobien Schichten		Obere Hydrobien Schichten-
Süddeutschland Subjur. Molasse	Ehrenstein 4 Egg.-Erdbeerh./ Egg.-Mittelh. 1 Egg.-Mittelh. 2	Weißenburg 6 Allmendingen Tomerdingen Lautern	Jungingen Haslach Ulm-Westtg. Ulm-Uniklinik Schaffhausen 1		Wintershof-West
Süddeutschland Subalp. Molasse	Rottenbuch 2, 6 Rottenbuch 1 Rottenbuch 5, 8	Rottenbuch 3			
Schweiz u. Savoyen Westl. Molasse	Küttigen Brochene Fluh 3	Boudry 2 Formant 11	La Chaux	Vully 1	Brüttelen 2
Frankreich	Coderet(3)	Paulhiac Plaissan Les Cevennes La Paillade	Lespignan Caunelles Montaigu Bouzigues	Laugnac	Estrepouy
Spanien	Zone W	Zone X	Zone Y_1	Zone Y_2	

Abb. 137. Parallelisierung der Fundstellen aus der subjurassischen Molasse mit benachbarten Tertiärgebieten.

eneyae anstelle von *Rh. transiens.* Diese Assoziation trifft in der Ulmer Gegend exakt auf Ehr. 4 zu.

Umstritten ist der Zeitpunkt, wann *Rhodanomys transiens* in der Molasse auftaucht. Laut ENGESSER & MAYO (1987) ist im Gegensatz zur süddeutschen Molasse in der Schweiz erst in der nächst jüngeren Zone Boudry 2 mit dieser Art zu rechnen.

Die für die subjurassische Molasse typische Faunenassoziation des basalen Ageniums kennzeichnet in der westlichen Molasse zwei Zonen, die lediglich anhand der *Rhodanomys*-Linie gegeneinander abgegrenzt werden. In der Zone von Boudry 2 kommt *Rh. transiens* vor, der in der Zone von Fornant 11 durch *Rh. schlosseri* abgelöst wird. Da sich das *Rhodanomys*-Entwicklungsstadium weder in Allmendingen, noch in Tomerdingen 2 oder Ehrenstein 9 genau bestimmen ließ, verbietet sich eine weitergehende Parallelisierung.

Die Fauna von Lautern 2 findet in der westlichen Molasse keine Entsprechung. *Ritteneria molinae* tritt erst in der Zone von La Chaux zusammen mit den Leitformen der Zone MN 2a auf.

Die Zone von Ulm-Westtg. liegt altersmäßig zwischen den Zonen von Fornant 11 und La Chaux. Fornant 11 besitzt mit *Plesiosminthus myarion, Rhodanomys schlosseri, Eomyodon mayoi* und *Pseudotheridomys bernensis* typische Elemente des unteren Ageniums. *Plesiosminthus myarion* und *Eomyodon* sind in der Zone von Ulm-Westtg. verschwunden. *Ps. bernensis* wird durch den evoluierteren *Ps. parvulus* abgelöst, die *Rhodanomys*-Linie hat, sieht man einmal von *Rh.* cf. *oscensis* in Jungingen ab, den Übergang zu *Ritteneria* bereits überschritten (Ulm-Westtg.). *Eucr.* (aff.) *gerandianus* tritt erstmals auf.

La Chaux ist dagegen nach biostratigraphischen Gesichtspunkten deutlich jünger als Ulm-Westtangente. Sowohl die *Pseudotheridomys–Ligerimys*-Reihe als auch die *Rhodanomys–Ritteneria*-Reihe sind noch weiter evoluiert. Letztere hat mit *Ritteneria manca* in La Chaux ihr terminales Stadium erreicht und auch *Pseudotheridomys* aff. *lacombai* ist entwicklungsmäßig klar von *Ps. parvulus* abgegrenzt.

Eucricetodon gerandianus scheint in La Chaux ebenfalls etwas moderner zu sein als in Ulm-Westtg., gleichzeitig kommt dort aber ein Vertreter der *hochheimensis-haslachensis*-Gruppe vor, der in Ulm-Westtg. selbst nicht mehr dokumentiert ist. Ein anderer im Oligozän/Miozän-Grenzbereich sonst weit verbreiteter Cricetide fehlt dagegen in La Chaux: *Pseudocricetodon thaleri.* Ulm-Westtg. ist das bisher jüngste bekannte Vorkommen in der Molasse.

Auch die Lagomorphen ermöglichen eindeutige Aussagen über die relative Altersstellung beider Fundstellen. Bei *Titanomys* findet eine kontinuierliche Weiterentwicklung statt. *Titanomys visenoviensis* wird in La Chaux durch *Titanomys calmaensis* ersetzt, mit dem die Linie ihr stammesgeschichtliches Ende findet. Dieses Stadium ist in der süddeutschen Molasse bisher nicht nachgewiesen.

Bei anderen Gruppen hat der Altersunterschied zwischen beiden Faunen keine Relevanz. Die Zusammensetzung der Gliriden-Fauna scheint ohnehin starken regionalen Einflüssen unterworfen zu sein. Bemerkenswert ist, daß *Plesiodyromys toriformis* nach seinem ersten Erscheinen in Ulm-Westtg. wenig später auch in La Chaux auftaucht. Gleichzeitig scheint aber La Chaux einige archaische Elemente bewahrt zu haben, die in der süddeutschen Molasse um diese Zeit nicht mehr vorkommen (*Bransatoglis concavidens, Br.* cf. *fugax, „Glirudinus" glirulus*).

Die Fauna von Ulm-Westtg. fällt in den unteren Abschnitt der Zone von La Chaux und wird hier (Abb. 137) als Teil der Zone MN 2a aufgeführt. (s. dagegen

ESSER 1990; Abb. 50). Meines Erachtens sind die Veränderungen gegenüber den Faunen des basalen Ageniums in diesem Niveau einschneidender als zwischen den hangenden Abschnitten und daher besser für eine Abgrenzung zweier übergeordneter Zonen geeignet.

Der obere Abschnitt der Zone MN 2a ist in der Ulmer Gegend selbst nicht mehr repräsentiert. Entweder fehlen diese Schichten primär, oder sie sind von der burdigalen Meerestransgression erodiert worden. Mit Schaffhausen 1 findet sich allerdings in der nördlichen Molasse-Randzone eine Spaltenfauna, die diesem Niveau wohl entspricht.

Frankreich/Spanien. – Die Faunen der basalen Ulmer Schichten stimmen weitgehend mit Coderet, der Referenzlokalität der Zone MP 30*) überein. Dies gilt insbesondere für Ehr. 4.

Bemerkenswert ist das Fehlen der Theridomorphen in der süddeutschen Molasse. Diese Gruppe spielt im Paläogen eine wichtige Rolle in der Zusammensetzung der Kleinsäugerfaunen, sie verliert jedoch gegen Ende des Oligozäns an Bedeutung und erlischt mit dem Übergang zum Miozän. Offensichtlich endet die Entwicklung der Theridomorphen in der Voralpenregion (s. a. Rottenbuch-Mulde) etwas früher als im westlichen Europa. Ihr Verschwinden vollzieht sich von Ost nach West heterochron.

Die Zonengliederung des Unter-Miozäns basiert in Frankreich und Spanien auf der Entwicklungshöhe der *Rhodanomys–Ritteneria*-Linie. Paulhiac, die Referenzlokalität der Zone MN 1, steht dabei für den basalen Abschnitt (*Rh. transiens*) und läßt sich am ehesten mit Allmendingen vergleichen, in dem ebenfalls ein relativ ursprüngliches *Rhodanomys*-Stadium repräsentiert ist. Leider ist die Begleitfauna in Paulhiac nur sehr schlecht dokumentiert und bedarf einer dringenden Revision. Einige wichtige Formen fehlen offenbar völlig (*Pseudotheridomys,* Lagomorphen), bei einigen Gruppen machen sich regionale Einflüsse bemerkbar (z. B. *Eucricetodon hesperius*). Dies verhindert vorläufig eine fundierte überregionale Parallelisierung.

Lautern 2 zeigt gewisse Parallelen zu Les Cevennes und La Paillade („*Peridyromys*“ *obtusangulus*), doch vollzieht die *Rhodanomys*-Linie in den französischen Fundstellen nicht den Übergang zur Gattung *Ritteneria.* Dies ist erst in Lespignan und Caunelles der Fall, in denen aber die typischen Leitformen der Zone MN 1 bereits fehlen (*Plesiosminthus myarion, Pseudotheridomys bernensis, Eomyodon*).

Die typische Eomyiden-Assoziation der Zone von Ulm-Westtg. (*Pseudotheridomys parvulus* + *Ritteneria molinae*) wurde erstmals aus Cetina de Aragón beschrieben (ALVAREZ SIERRA 1987). Sie findet sich darüberhinaus in Caunelles, einer Fundstelle aus dem Bas Languedoc. Es zeigt sich, daß diese Kombination überregional für den unteren Abschnitt des mittleren Ageniums leitend ist und die Ausgliederung einer eigenen Subzone innerhalb der Zone MN 2a rechtfertigt. Ein weiteres wichtiges Element ist *Eucricetodon* (aff.) *gerandianus,* der sowohl in Westeuropa als auch in der Molasse in diesem Niveau das erste Mal auftritt, sich aber über die gesamte Dauer der Zone MN 2a nachweisen läßt. Der andere in der Molasse vorkommenden *Eucricetodon*-Vertreter – *Eucr. haslachensis* – ist in Westeuropa bisher nicht dokumentiert. *Pseudocricetodon thaleri* ist als Durchläufer biostratigraphisch sonst wenig interessant, jedoch tritt die Art sowohl in Frankreich als auch in der Molasse in diesem Niveau das letzte Mal in Erscheinung.

---

*) Zur Problematik der Altersstellung der Referenzlokalität Coderet s. ENGESSER 1989.

Die Zusammensetzung der Gliridenfauna variiert regional stark. Bemerkenswert ist daher, daß die Art *Myoglis truyolsi* sowohl in Ulm-Westtg. als auch in Cetina de Aragón und Caunelles vorkommt und ebenfalls ein zwar seltenes, aber sehr typisches Element dieser Zone ist. Die anderen Schläfer-Gruppen sind in diesem Zeitraum biostratigraphisch wenig aussagekräftig. Ein wichtiges Element stellt *Titanomys visenoviensis* dar, der sowohl in den Ulmer Schichten als auch in Caunelles und Cetina de Aragón nachgewiesen ist. Er kommt in diesem Niveau das letzte Mal vor.

3.3. Ökologische Schlußfolgerungen

Kleinsäuger spielen für die Interpretation der Ökologie fossiler Lebensräume eine untergeordnete Rolle. In der Literatur werden palökologische Fragen meist nur randlich gestreift, und die Antworten bleiben fast immer spekulativ. Dies wird verständlich angesichts der Tatsache, daß die allermeisten Kleinsäuger-Taxa lediglich in Form einiger weniger Gebiß- oder Schädelreste überliefert sind. In den seltensten Fällen läßt sich jedoch ein klarer Zusammenhang zwischen Gebißmorphologie und Ernährung bzw. möglichen Nahrungsquellen und Lebensweise herstellen. Das postcraniale Skelett ist in aller Regel unbekannt oder läßt sich nicht eindeutig zuordnen. Nur unter außergewöhnlichen Fossilisationsbedingungen sind wie in Messel artikulierte Skelette erhalten, die dann sehr konkrete palökologische Aussagen erlauben.

Paläoaktualistische Vergleiche sind den bekannten Einschränkungen unterworfen, abgesehen davon, daß einige wichtige Gruppen (Eomyiden) der Oligozän/Miozän-Übergangszeit keine rezenten Verwandten besitzen. Dennoch ist zu hoffen, daß es mit zunehmend umfangreicherem Datenmaterial möglich sein wird, die Abhängigkeit mancher Arten oder Artgemeinschaften von einem bestimmten Biotop zu erkennen und in ihren Einzelfaktoren zu beschreiben. Die folgenden Ausführungen sollen versuchen, solche Zusammenhänge aufzuzeigen. Die Faunen von Egg.-Mh. 1 und Ulm-Westtg. werden exemplarisch herausgegriffen, da beide Kleinsäugerspektren sehr umfangreich und vermutlich relativ vollständig überliefert sind.

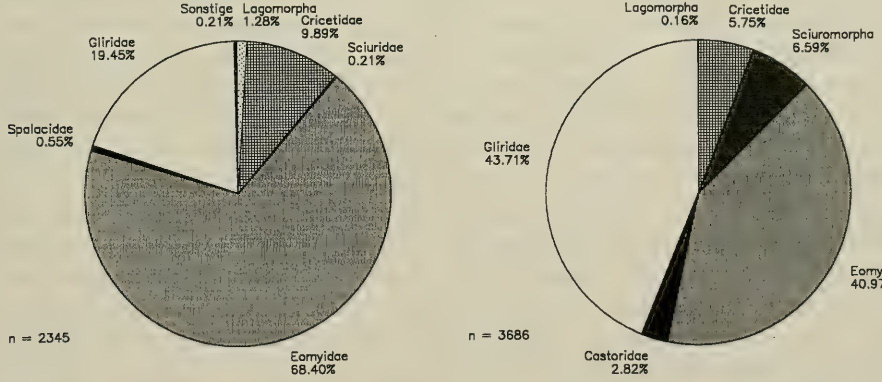


Abb. 138. Prozentualer Anteil der einzelnen Nagerfamilien im Faunenspektrum von Egg.-Mittelhart 1 (links) und Ulm-Westtangente (rechts).

Auf den ersten Blick wird die herausragende Rolle der Eomyiden deutlich. Sie stellen in beiden Fundstellen die häufigste Art. Wie in fast allen Fundstellen des terminalen Oligozäns dominiert in Egg.-Mh. 1 ein Vertreter der *Rhodanomys—Ritteneria*-Reihe. *Eomyodon* und besonders *Pseudotheridomys* sind eher selten (vgl. aber Krumenau/Thur, Engesser 1990). Im Laufe der Zone MN 1 kehrt sich dieses Verhältnis um, und in Ulm-Westtg. wird *Pseudotheridomys* zum vorherrschenden Faunenbestandteil. *Ritteneria* erreicht nur einen geringen prozentualen Anteil, und *Eomyodon* ist ganz verschwunden.

Diese Trendwende ist für die Mehrzahl der europäischen Faunen aus der Zone MN 2 sehr typisch, aber längst nicht die Regel. Unter Umständen kann *Pseudotheridomys* völlig fehlen und *Ritteneria* wird extrem häufig (vgl. Cetina de Aragón, Daams 1976). Dies legt nahe, daß beide Gruppen spezifische ökologische Ansprüche besitzen und ihr zahlenmäßiges Verhältnis in direkter Abhängigkeit von den Gegebenheiten in ihrem damaligen Lebensraum steht. Welcher Art diese Faktoren sein könnten, ist bisher unbekannt (vgl. auch Engesser 1990, Abb. 114).

Die Cricetiden spielen in beiden Lokalitäten eine eher untergeordnete Rolle. Sie sind in Egg.-Mh. 1 noch etwas häufiger und dabei stärker diversifiziert als in Ulm-Westtg. Beide Faunen stehen aber im klaren Gegensatz zu den typischen Cricetiden—Theridomorphen-Gemeinschaften des Mittel- und Ober-Oligozäns. Die lange Zeit herausragende Bedeutung der Cricetiden kommt allenfalls noch in der Zusammensetzung der Fauna von Ehr. 4 zum Ausdruck, wobei dort jedoch bereits Theridomorphen fehlen.

In Egg.-Mh. 1 ist der Anteil von *Pseudocricetodon* gegenüber *Eucricetodon* verschwindend gering. Dieses Verhältnis kehrt sich in Ulm-Westtg. genau um. Die nahezu monopolistische Stellung von *Pseudocricetodon* ist meines Wissens einzigartig und folgt keinem allgemeinen Trend in der Zusammensetzung der Kleinsäugerfaunen während des Unter-Miozäns. Vielmehr indiziert dieses Phänomen spezielle ökologische Rahmenbedingungen in Ulm-Westtg.

In Ulm-Westtg. sind die Gliriden mit 6 Arten vertreten und insgesamt noch etwas häufiger als die Eomyiden. Obwohl sie in Egg.-Mh. 1 nur einen Anteil von 19% erreichen, sind sie dort mit 5 Gattungen und 7 Arten noch stärker diversifiziert. Diese Vielfalt ist für oligozäne Faunen einzigartig und markiert die beginnende Radiation dieser Gruppe. Das Verhältnis zwischen *Peridyromys* und *Microdyromys* besitzt anscheinend ebenfalls eine gewisse, wenn auch nicht näher zu spezifizierende palökologische Bedeutung. In Egg.-Mh. 1 dominiert ganz eindeutig *Peridyromys* gegenüber *Microdyromys.* In Ulm-Westtg. ist dieses Verhältnis umgekehrt. Auffällig ist dort zudem das massenhafte Vorkommen von *„Paraglis" infralactorensis ingens.* Diese Gruppe spielt in Egg.-Mh. 1, wie auch sonst, eine eher untergeordnete Rolle und indiziert wiederum besondere Biotop-Bedingungen für Ulm-Westtg.

Bemerkenswert ist in letzterer Fundstelle auch die Häufigkeit und Vielfalt der Sciuromorphen. Während ihr Anteil in Egg.-Mh. 1 verschwindend gering ist und sich auf 2 Arten der gleichen Gattung verteilt, liegen aus Ulm-Westtg. 5 unterschiedliche Gattungen vor, unter denen die Flughörnchen zahlenmäßig bei weitem dominieren. Gerade die Flughörnchen sind als ausschließlich baumbewohnende Formen sehr aussagekräftige palökologische Indikatoren.

Die Lagomorphen spielen in beiden Faunen eine untergeordnete Rolle. *Piezodus,* die in Egg.-Mh. 1 einzige und noch relativ häufige Lagomorphen-Gattung, wird in

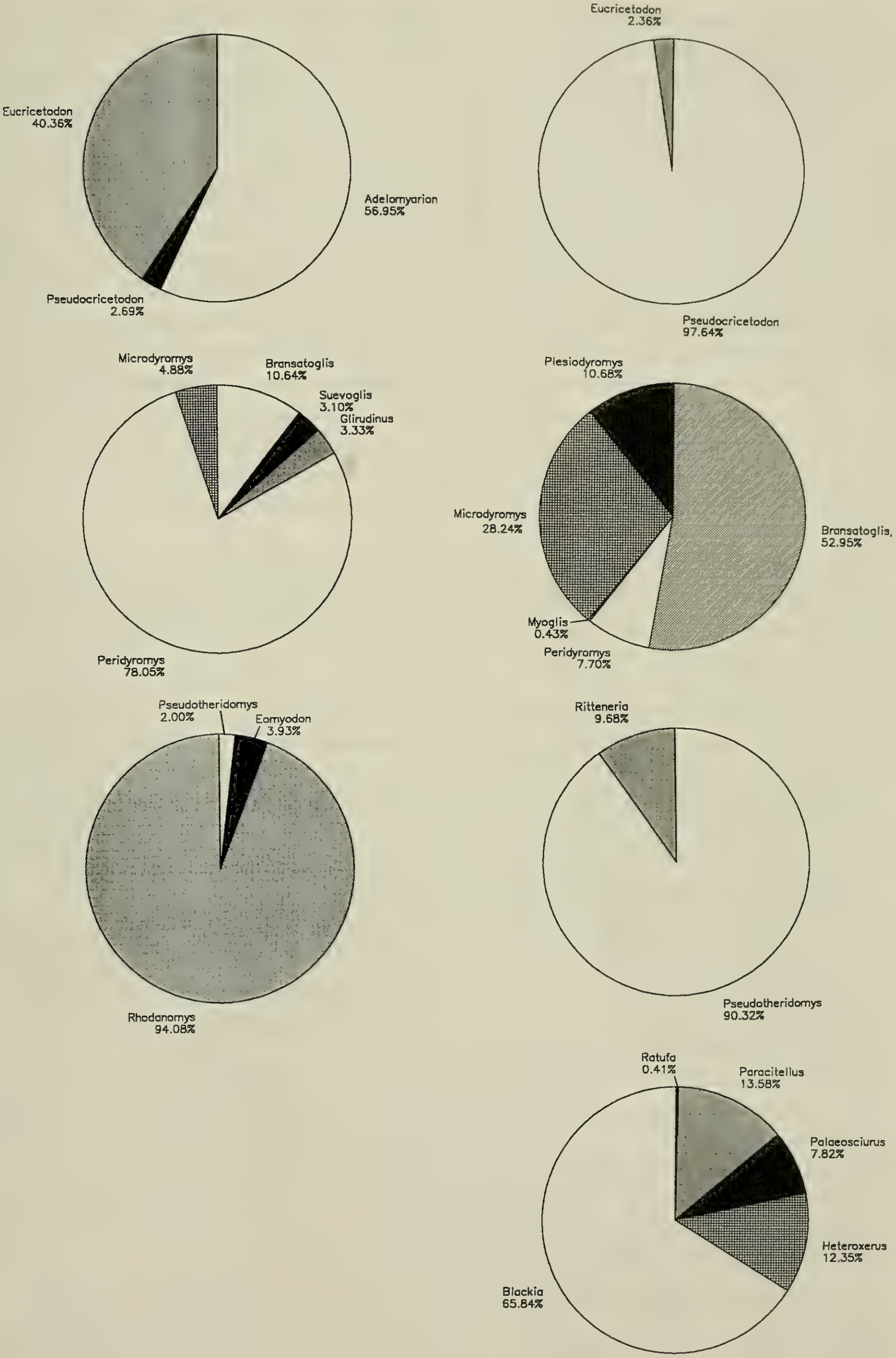


Abb. 139. Zusammensetzung der wichtigsten Nagerfamilien nach den prozentualen Anteilen der jeweils zugehörigen Gattungen. – Linke Spalte: Eggingen-Mittelhart 1. – Rechte Spalte: Ulm-Westtangente; hierin steht *Bransatoglis* für *„Paraglis“ infralactorensis ingens.*

den höheren Ulmer Schichten sehr selten und fehlt in Ulm-Westtg. ganz. Stattdessen ist in diesem stratigraphischen Niveau *Amphilagus* weit verbreitet.

Inwieweit die aufgezeigten Unterschiede nun generelle Trends in der Faunenentwicklung während der USM-Zeit widerspiegeln oder vorwiegend unter dem Einfluß unterschiedlicher Ökofaktoren zustande kommen, läßt sich anhand zweier exemplarisch herausgegriffener Fundstellen nur schwer beantworten. Dazu bedarf es eines sehr viel größeren Datenmaterials. Gerade Ulm-Westtg. beinhaltet offenbar einige endemische Formen und stellt möglicherweise einen besonderen Biotop innerhalb der Molasse dar. Schon in Jungingen sind *Pseudotheridomys* und *„Paraglis“* seltener und *Peridyromys* sp. 2 wird zur häufigsten Art. Ulm-Uniklinik hat in *Melissiodon schlosseri* und *Piezodus tomerdingensis* gerade solche Taxa mit Haslach gemein, die in Ulm-Westtg. fehlen. Eggingen („Eckingen“) schließlich besitzt mit seiner Sciuriden—Lagomorphen-Dominanz ganz eigentümliche Züge, die ihrerseits innerhalb der Molasse auf einen sehr speziellen Biotop hinweisen, welcher Anklänge an das nördlich angrenzende Hochgebiet aufweist. Daraus ergibt sich für den Molasse-Bereich zusammenfassend das Bild eines hochdiversifizierten Lebensraumes, der zur gleichen Zeit auf engstem Raum sehr unterschiedliche Lebensgemeinschaften ermöglichte.

Unter einem ökologischen Aspekt sind auch die Unterschiede in der Zusammensetzung der Faunen aus der stratifizierten Molasse und den Spaltenfaunen aus dem nördlich angrenzenden Hochgebiet zu bewerten. Die Charakteristika beider sind im folgenden kurz zusammengefaßt:

- Eine bemerkenswerte Korrelation ergibt sich im Verhältnis zwischen Eomyiden und Cricetiden. Während in den Molassefundstellen die Eomyiden klar dominieren, überwiegt in allen Spaltenfaunen der Anteil der Cricetiden, speziell die Gattung *Eucricetodon.* (Ehr. 4, Tomerdingen 2, Weißenburg 6, Schaffhausen 1). Dies läßt darauf schließen, daß das prozentuale Verhältnis zwischen Cricetiden und Eomyiden eher milieubedingt ist denn einem generellen Trend in der Faunenentwicklung während des Unter-Miozäns folgt.
- In den Spaltenfaunen der subjurassischen Molasse ist *Melissiodon* relativ häufig (Ehr. 4, Weiß. 6, Wintershof-West), während diese Gattung in den Molasse-Fundstellen entweder fehlt oder mit einer wahrscheinlich endemischen und speziell an die Verhältnisse in der Molasse angepaßten Art (*M. schlosseri*) extrem selten vorkommt.
- Lagomorphen können besonders in Spaltenfaunen recht häufig und diversifiziert sein, während sie in den Molassefundstellen eine eher untergeordnete Rolle spielen.
- In den Spaltenfaunen der subjurassischen Molasse finden sich bevorzugt bodenbewohnende Sciuriden. In den Molassefundstellen sind dagegen Flughörnchen stark vertreten sind (Ausnahme: Eggingen).
- Castoriden sind in Spaltenfaunen immer sehr selten, während sie zumindest in den höheren Ulmer Schichten überdurchschnittlich häufig werden können.

In den genannten Punkten zeichnet sich zweifellos eine gewisse Habitatpräferenz ab, deren Gründe auf der Hand liegen. Der Bereich der heutigen Schwäbisch-Fränkischen Alb war seinerzeit schon Karst-Hochgebiet, das in die Molasse-Ebene entwässerte. Man kann für dieses Gebiet einen im Vergleich zur Molasse relativ trockenen Untergrund und lichtere Vegetation voraussetzen, was den Xerini und Ochotoniden als mutmaßlich bodenbewohnenden Formen eher entgegenkommt als die ausgesprochen fluviatil und limnisch-lakustrisch beeinflußte Molasse-Ebene. Umgekehrt kann man daraus schließen, daß die Gattungen *Eucricetodon* und *Melissiodon* ebenfalls einen trockeneren Lebensraum bevorzugt haben.

Vor allem in Ulm-Westtg. ist dagegen der aquatische Einfluß aus der Fülle der überlieferten Daten (vgl. HEIZMANN et al. 1989) unverkennbar. Dort sind vermehrt ans Wasser angepaßte oder baumbewohnende Formen zu erwarten. Folgerichtig sind in dieser Fundstelle Castoriden bzw. Flughörnchen überdurchschnittlich stark repräsentiert. Vermutlich ist auch eine solch außergewöhnliche Populationsdichte wie die von *Pseudotheridomys parvulus* und *„Paraglis“ infralactorensis ingens,* wie auch die überdurchschnittliche Häufigkeit von *Pseudocricetodon thaleri* an eine vorherrschend fluviatil–limnisch geprägte Umgebung gebunden. Dies mag auch für den bislang nur aus der Molasse belegten *Plesiodyromys toriformis* gelten.

4. Literatur

AGUILAR, J. P. (1974): Les rongeurs du Miocène inférieur en Bas-Languedoc et les correlations entre échelles stratigraphiques marine et continentale. – Geobios, 7: 345–398, 30 Abb.; Lyon.

– (1977): Les gisements continentaux de Plaissan et de la Nouvelle Faculté de Médicine (Hérault). – Geobios, 10/1: 81–101, 6 Abb., 2 Taf.; Lyon.

ALVAREZ SIERRA, M. A. (1987): Estúdio systemático y bioestratigráfico de los Eomyidae (Rodentia) del Oligoceno superior y Mioceno inferior español. – Scripta geologica, **86**: 1–207, 76 Abb., 33 Taf.; Leiden.

ALVAREZ SIERRA, M. A. & DAAMS, R. (1987): *Pseudotheridomys fejfari,* a new species of Eomyidae (Rodentia) from the Ramblian (Lower Miocene) of Northern Teruel (Spain). – Scripta geologica, **83**: 19–26, 1 Abb., 1 Taf.; Leiden.

BAHLO, E. (1975): Die Nagetierfauna von Heimersheim bei Alzey (Rheinhessen, Westdeutschland) aus dem Grenzbereich Mittel/Oberoligozän und ihre stratigraphische Stellung. – Abh. Hess. L.-Amt Bodenforsch., **71**, 182 S., 43 Abb.; Wiesbaden.

BAHLO, E. & TOBIEN, H. (1982): Bestandsaufnahme der Säugetiere im „prä-aquitanen“ Tertiär des Mainzer Beckens. – Mainzer geowiss. Mitt., **10**: 131–157, 1 Abb., 3 Tab.; Mainz.

BAUDELOT, S. (1972): Etude des Chiroptères, Insectivores et Rongeurs du Miocène de Sansan (Gers.). – Thèse Univ. Toulouse, 364 + XVI S., 90 Abb., 16 Taf.; Toulouse.

BAUDELOT, S. & COLLIER, A. (1982): Les Faunes de Mammifères miocènes du Haut-Armagnac (Gers, France): Les Gliridés (Mammalia, Rodentia). – Geobios, **15/5**: 705–727, 13 Abb.; Lyon.

BLACK, C. C. (1965): New Species of *Heteroxerus* in the French Tertiary. – Verh. naturforsch. Ges. Basel, **76/1**: 185–196, 5 Abb.; Basel.

BLACK, C. C. & KOWALSKI, K. (1974): The Pliocene and Pleistocene Sciuridae (Mammalia, Rodentia) from Poland. – Acta zool. Cracoviensia, **19**: 461–486, 6 Taf.; Kraków.

BONIS, L. DE (1972): Découverte d'un nouveau gisement de mammifères dans la „molasse de l'Agenais“, son interêt pour la stratigraphie de l'Oligocène supérieur du Bassin d'Aquitaine. – Acad. Sci. C.R., D, **275**: 21, 2323–2326; Paris.

– (1973): Contribution à l'étude de mammifères de l'Aquitanien de l'Agenais; Rongeurs-Carnivores-Perissodactyles. – Mus. natl. Hist. nat. Mem., C, **29**, 129 S., 18 Abb.; Paris.

BONIS, DE L. & GUINOT, Y. (1987): Le gisement de Vertébrés de Thézels (Lot) et la limite Oligo-Miocène dans les formations continentales du bassin d'Aquitaine. – Münchner geowiss. Abh., **10**: 49–57; 4 Abb.; 1 Taf.; München.

BRUIJN, H. DE (1966): Some new Miocene Gliridae of the Calatayud area I. – Proc. kon. Nederl. Akad. Wetensch., B, **69/1**: 1–21, 1 Abb., 2 Taf.; Amsterdam.

– (1967): Gliridae, Sciuridae y Eomyidae (Rodentia, Mammalia) miocenos de Calatayud (Provincia de Zaragoza, España) y su relación con la bioestratigraphía del área. – Bol. Inst. Geol. Min. España, **78**: 187–373, 18 Abb., 11 Taf.; Madrid.

Bruijn, H. de & Moltzer, J. G. (1974): The rodents from Rubelios de Mora; the first evidence of the existence of different biotopes in the early Miocene of eastern Spain. – Proc. kon. Nederl. Akad. Wet., B, **77/1**: 129–145, 3 Abb., 3 Taf.; Amsterdam.

Brunet, M., Hugueney, M. & Jehenne, Y. (1981): Cournon-les-Souméroux: un nouveau site à vertébrés d'Auvergne; sa place parmi les faunes de l'Oligocène supérieur d'Europe. – Geobios, **14/3**: 323–359, 71 Abb., 10 Tab.; Lyon.

Bulot, C. (1978): *Bransatoglis cadeoti* nov. sp., un nouveau Gliridé (Rodentia, Mammalia) du Miocène de Bézian (Zone de la Romieu). – Geobios, **11/1**: 101–106, 6 Abb.; Lyon.

Daams, R. (1976): Miocene Rodents (Mammalia) from Cetina de Aragón (Prov. Zaragoza) and Buñol (Prov. Valencia), Spain, Part I a. II. – Proc. kon. Nederl. Akad. Wet., B, **79/3**: 152–182, 18 Abb., 5 Taf.; Amsterdam.

– (1981): The Dental Pattern of the dormice *Dryomys, Myomimus, Microdyromys* and *Peridyromys*. – Utrecht micropaleont. Bull., Spec. Publ., **3**, 105 S., 42 Abb., 5 Taf.; Utrecht.

– (1989): The micromammal fauna from the Upper Oligocene of Sayatón 6, Madrid Basin, Prov. of Guadalajara, Spain. – Scripta geologica, **89**: 57–69, 3 Abb, 2 Taf.; Leiden.

Daxner-Höck, G. (1975): Sciuridae aus dem Jungtertiär von Österreich. – Paläont. Z., **49/1–2**: 56–74, 1 Abb., 3 Taf.; Stuttgart.

Dehm, R. (1938): *Heteromyoxus* n.g. und *Dyromys* Thomas, zwei Schlafmäuse im Untermiocän (Aquitanium) von Ulm. – Cbl. Min. Geol. Pal., B, **1938**: 337–343, 3 Abb.; Stuttgart.

– (1950): Die Nagetiere aus dem Mittel-Miocän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. – N. Jahrb. Min. Geol. Paläont., Abh., B, **91**: 321–427, 136 Abb., 6 Taf.; Stuttgart.

– (1978): Neue tertiäre Spaltenfüllungen im süddeutschen Jura. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **18**: 289–313; München.

Dienemann (1987): Die Gattungen *Eucricetodon* und *Pseudocricetodon* (Rodentia, Mammalia) aus dem Oligozän Süddeutschlands. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N.F. **165**: 1–158, 52 Abb., 13 Tab., 6 Taf.; München.

Dietrich, W. O. (1929): Beitrag zur Kenntnis der Bohnerzformation in Schwaben. 2. Über die Nager aus den Spaltablagerungen der Umgebung Ulms. – N. Jb. Min. etc., Beil. Bd. **62**(B): 121–150, 1 Abb., 5 Taf.; Stuttgart.

– (1930): Beitrag zur Kenntnis der Bohnerzformation. 3. Raubtiere aus den Bohnerzablagerungen der Ulmer und Eichstätter Alb. – N. Jb. Min. etc., Beil.Bd. **63**(B): 451–474, 3 Taf.; Stuttgart.

– (1931): Neue Nashornreste aus Schwaben (*Diaceratherium tomerdingensis* n. g. n. sp.). – Z. f. Säugetierkde., **6/5**: 203–220, 23 Abb., 2 Taf.; Berlin.

Engesser, B. (1972): Die obermiozäne Säugetierfauna von Anwil (Baselland). – Tätigkeitsber. naturforsch. Ges. Baselland, **28**: 37–363, 134 Abb.; Basel.

– (1985): Die Gattung *Eucricetodon* im Grenzbereich Oligozän/Miozän. – Eclogae geol. Helv., **78/3**: 669–692, 20 Abb.; Basel.

– (1987): New Eomyidae, Dipodidae, and Cricetidae (Rodentia, Mammalia) of the Lower Freshwater Molasse of Switzerland and Savoy. – Eclogae geol. Helv., **80/3**: 943–994, 28 Abb.; Basel.

– (1990): Die Eomyidae (Rodentia, Mammalia) der Molasse der Schweiz und Savoyens - Systematik und Biostratigraphie. – Schweiz. paläont. Abh., **112**: 1–144, 115 Abb., 1 Taf.; Basel.

Engesser, B. & Hugueney, M. (1982): Les mammifères de l'Oligocène supérieur et du Miocène inférieur des profils de la Findreuse et du Fornant en Haute-Savoie et de la Paudèze près de Lausanne. – *In*: Jung, P. (Hsgr.): Nouveaux résultats biostratigraphiques dans le bassin molassique, depuis le Vorarlberg jusqu'en Haute-Savoie. – Doc. Lab. Géol. Lyon, H.S., **7**: 59–75, 14 Abb.; Lyon.

ENGESSER, B. & MAYO, N. (1987): A biozonation of the Lower Freshwater Molasse (Oligocene and Agenian) of Switzerland and Savoy on the basis of fossil mammals. – Münchner geowiss. Abh., A, **10**: 67–84, 2 Abb.; München.

FAHLBUSCH, V. (1968): Neue Eomyidae (Rodentia, Mamm.) aus einer aquitanen Spaltenfüllung von Weißenburg in Bayern. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **8**: 219–245, 9 Abb., 2 Taf.; München.

– (1969): *Pseudotheridomys pusillus* n. sp., ein neuer Eomyide (Rodentia, Mamm.) aus dem Oligozän Süddeutschlands. – N. Jb. Geol. Paläont. Min., **1969/11**: 673–679, 1 Abb.; Stuttgart.

– (1970): Populationsverschiebungen bei tertiären Nagetieren, eine Studie an oligozänen und miozänen Eomyidae Europas. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N.F. **145**: 1–136, 42 Abb., 26 Tab., 11 Taf.; München.

– (1976): Report on the International Symposium on Mammalian Stratigraphy of the European Tertiary. – Newsl. Stratigr., **5**: 160–167, 1 Tab.; Berlin & Stuttgart.

– (1983): Mikroevolution – Makroevolution – Punktualismus. Ein Diskussionsbeitrag am Beispiel miozäner Eomyiden (Mammalia, Rodentia). – Paläont. Z., **57/3–4**: 213–230, 6 Abb.; Stuttgart.

– (1989): Evolutionary lineages in mammals. – Abh. naturwiss. Ver. Hamburg, N. F. **28**: 213–224, 18 Abb.; Hamburg.

FAHLBUSCH, V. & HEISSIG, K. (1987): Rodents at the Oligocene/Miocene boundary near Rottenbuch (Southern Bavaria). – Münchner geowiss. Abh., A, **10**: 85–92, 4 Abb.; München.

FRAAS, O. (1870): Die Fauna von Steinheim. Mit Rücksicht auf die miocänen Säugethier- und Vogelreste des Steinheimer Beckens. – Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, **26**: 145–306, 11 Taf.; Stuttgart.

FREI, H.P. (1979): Stratigraphische Untersuchungen in der subalpinen Molasse der Nordost-Schweiz zwischen Wägitaler Aa und Urnäsch. – Inaug.-Diss. Univ. Zürich, 217 S.; Zürich.

FREUDENBERG, H. (1941): Die oberoligocänen Nager von Gaimersheim bei Ingolstadt und ihre Verwandten. – Palaeontographica, A, **92**: 99–164, 70 Abb., 14 Taf.; Stuttgart.

GEYER, O.F. & GWINNER, M.P. (1968): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg. 2. Aufl., 228 S., 73 Abb., 11 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).

HEISSIG, K. (1976): Das Alter der Verkarstung im Fränkischen Jura. – Laichinger Höhlenfreunde, **23/1**: 3–12, 3 Abb.; Laichingen.

– (1979): Die frühen Flughörnchen und primitiven Ailuravinae (Rodentia, Mammalia) aus dem süddeutschen Oligozän. – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **19**: 139–169, 7 Abb., 2 Taf.; München.

HEIZMANN, E.P.J., BLOOS, G., BÖTTCHER, R., WERNER, J. & ZIEGLER, R. (1989): Ulm-Westtangente und Ulm-Uniklinik: Zwei neue Wirbeltierfaunen aus der Unteren Süßwasser-Molasse (Untermiozän) von Ulm (Baden-Württemberg). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **153**, 14 S., 6 Abb.; Stuttgart.

HRUBESCH, K. (1957): Zahnstudien an tertiären Rodentia als Beitrag zu deren Stammesgeschichte. Über die Evolution der Melissiodontidae, eine Revision der Gattung *Melissiodon*. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N.F. **83**: 1–101, 125 Abb., 5 Taf.; München.

HUGUENEY, M. (1967): Les Gliridés (Mammalia, Rodentia) de l'Oligocène supérieur de Coderet-Branssat (Allier). – C.R. Somm. Bull. Soc. géol. France, 7. Sér., **1967/3**: 91–92, 3 Abb.; Paris.

– (1968): Les gliridés (Rodentia) de l'Oligocène supérieur de Saint Victor-la-Coste (Gard). – Palaeovertebrata **2/1**: 1–23, 3 Taf.; Montpellier.

– (1969): Les rongeurs de l'Oligocène supérieur de Coderet-Bransat (Allier). – Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, **34**: 1–227; 116 Abb., 5 Taf.; Lyon.

HUGUENEY, M., COLLIER, A., HUIN, J. & OLIVIER, P. (1978): Un Gliridé nouveau du Miocène de Montaigu-le-Blin (Allier): *Pseudodryomys aljaphi*, nov. sp. (Mammalia, Rodentia). – Rev. sci. Bourbonnais: 27–45, 2 Taf.; Lyon.

HUGUENEY, M., ADROVER, R., MOISSENET, E. & SCHMIDT-KITTLER, N. (1987): Les Mammifères de Vivel del Rio (Prov. de Teruel, Espagne; Oligocène superieur): un riche gisement stratifié en comparaison avec des faunes karstiques. – Münch. geowiss. Abh., A, **10**: 117–130; München.

HUTCHISON, J. H. (1974): Notes on type specimens of European Miocene Talpidae and a tentative classification of Old World Tertiary Talpidae. – Geobios, **7/3**: 211–256, 24 Abb., 3 Taf.; Lyon.

HÜRZELER, J. (1945): Säugetierpaläontologische Bemerkungen zur Abgrenzung und Unterteilung des Aquitanien. – Eclogae geol. Helv., **38/2**: 655–661; Basel.

KOENIGSWALD, W. v. (1970): *Peratherium* (Marsupialia) im Ober-Oligozän und Miozän von Europa. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N. F. **144**: 1–79, 63 Abb., 1 Taf.; München.

LAVOCAT, R. (1952): Révision de la Faune de Mammifères oligocènes d'Auvergne et du Velay. – Sciences et Avenir: 1–153; Paris.

MARSAL, D. (1967): Statistische Methoden für Erdwissenschaftler. 152 S., 40 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).

MAYR, H. (1979): Gebißmorphologische Untersuchungen an miozänen Gliriden (Mammalia, Rodentia) Süddeutschlands. – Diss. Univ. München, 380 S., 44 Abb., 7 Tab., 18 Taf.; München.

MEIN, P. (1970): Les Sciuroptères (Mamm., Rod.) néogènes d'Europe occidentale. – Geobios, **3/3**: 7–77, 85 Abb.; Lyon.

MEIN, P. & FREUDENTHAL, M. (1971): Une nouvelle classification des Cricetidae (Mammalia, Rodentia) du Tertiaire de l'Europe. – Scripta geologica, **2**: 1–37, 1 Abb., 2 Taf.; Leiden.

MEYER, H. v. (1846): Mittheilungen an Professor Bronn. – N. Jb. Min. Geol. Pal.: 462–476; Stuttgart.

– (1859): Mittheilungen an Professor Bronn. – N. Jb. Min. Geol. Pal.: 172–177; Stuttgart.

– (1865): Mittheilungen an Professor Bronn. -- N. Jb. Min. Geol. Pal.: 215–221; Stuttgart.

MOOS, A. (1925): Beiträge zur Geologie des Tertiärs im Gebiet zwischen Ulm a. D. und Donauwörth. – Diss. Univ. Tübingen, 252 S., 2 Taf.; München (C. Wolf & Sohn).

RINGEADE, M. (1978): Contribution à la biostratigraphie des faciès continentaux d'Aquitaine par l'étude des micromammifères et des charophytes. – Thèse Univ. Bordeaux I, No. **572**, 398 S.; Bordeaux.

SCHAUB, S. (1925): Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs. – Abh. Schweiz. paläont. Ges., **45**: 1–110, 15 Abb., 5 Taf.; Genf.

SCHLOSSER, M. (1884): Die Nager des europäischen Tertiärs nebst einigen Betrachtungen über die Organisation und die geschichtliche Entwicklung der Nager überhaupt. – Palaeontographica, **31**: 19–162, 8 Taf.; Stuttgart.

– (1885): Nachträge und Berichtigungen. – Palaeontographica, **31**: 323–330; Stuttgart.

– (1902): Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. – Geol. pal. Abh., N. F. **5**: 117–258, 5 Taf.; Jena.

SCHMITT-KITTLER, N. (1973): *Dimyloides* - Neufunde aus der oberoligozänen Spaltenfüllung „Ehrenstein 4" (Süddeutschland) und die systematische Stellung der Dimyliden (Insectivora, Mammalia). – Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol, **13**: 125–139, 10 Abb., Taf. 5; München.

SCHMITT-KITTLER, N. & VIANEY-LIAUD, M. (1975): Les relations entre les faunes de rongeurs d'Allemagne du Sud et de France pendant l'Oligocène. – C. R., Acad. Sci. Paris, D, **281/6**: 511–514; Paris.

SEEMANN, R. & BERCKHEMER, F. (1930): Eine Spaltenfüllung mit reicher aquitaner Wirbeltierfauna im Massenkalk des Weissen Jura bei Tomerdingen (Ulmer Alb). – Paläont. Z., **12**: 14–25, 2 Abb.; Stuttgart.

STEHLIN, H. G. & SCHAUB, S. (1951): Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. – Schweiz. paläont. Abh., **67**, 385 S., 620 Abb.; Basel.

STRAUB, E. W. (1952): Mikropaläontologische Untersuchungen im Tertiär zwischen Ehingen und Ulm a. d. Donau. – Geol. Jb., **66**: 433–525, 24 Abb., 1 Taf.; Hannover.

TOBIEN, H. (1939): Die Insektenfresser und Nagetiere aus der aquitanen Spaltenfüllung bei Tomerdingen (Ulmer Alb). – Ber. naturforsch. Ges. Freiburg i. Br., **36**: 159–180, 1 Taf.; Freiburg i. Br.

– (1972): Mikromammalier aus dem alttertiären Melanienton von Nordhessen. Teil 2: Rodentia, Biostratigraphie, Biostratonomie. – Notizbl. Hess. L.-A. Bodenforsch., **100**: 7–40, 7 Abb., 4 Tab., 3 Taf.; Wiesbaden.

– (1974): Zur Gebißstruktur, Systematik und Evolution der Genera *Amphilagus* und *Titanomys* (Lagomorpha, Mammalia) aus einigen Vorkommen im jüngeren Tertiär Mittel- und Westeuropas. – Mainzer geowiss. Mitt., **3**: 95–214, 96 Abb., 7 Tab.; Mainz.

– (1975): Zur Gebißstruktur, Systematik und Evolution der Genera *Piezodus, Prolagus* und *Ptychoprolagus* (Lagomorpha, Mammalia) aus einigen Vorkommen im jüngeren Tertiär Mittel- und Westeuropas. – Notizbl. Hess. L.-Amt Bodenforsch., **103**: 103–186, 101 Abb., 5 Tab.; Wiesbaden.

– (1980): Taxonomic status of some Cenozoic Mammalian Local Faunas from the Mainz Basin. – Mainzer geowiss. Mitt., **9**: 203–235, 1 Abb., 1 Tab.; Mainz.

– (1987): Bemerkungen zur Altersstellung der altmiozänen Säugerfauna von Frankfurt/Nordbassin und der präbasaltischen Sedimentfolgen im Untergrund von Frankfurt am Main. – Geol. Jb. Hessen, **115**: 205–216, 1 Abb., 1 Tab.; Wiesbaden.

VIANEY-LIAUD, M. (1974): *Palaeosciurus goti* n. sp., écureuil terrestre de l'Oligocène moyen du Quercy. – Données nouvelles sur l'apparition de Sciurides en Europe. – Ann. Palaeontol. Vertébrés, **60/1**: 103–122, 17 Abb., 2 Taf.; Paris.

– (1979): Evolution des rongeurs á l'Oligocène occidentale. – Palaeontographica, A, **166**: 136–236, 64 Abb., 17 Tab.; Stuttgart.

VIRET, J. (1929): Les faunes de mammifères de l'Oligocène supérieure de la Limagne Bourbonnaise. – Ann. Univ. Lyon, n. Sér., 1. Sciences, Médecine, Fasc., **47**, 327 S., 32 Abb., 31 Taf.; Lyon & Paris.

WENZ, W. (1915/1916): Die Öpfinger Schichten der schwäbischen Rugulosakalke und ihre Beziehungen zu anderen Tertiärablagerungen. – Jber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., N.F. **5**: 162–196; 5 Abb.; Stuttgart.

– (1918): Die Thalfinger Schichten der schwäbischen Rugulosakalke und ihre Beziehungen zu anderen Tertiärablagerungen. – Jber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., N.F. **7**: 6–29, 2 Abb.; Stuttgart.

ZIEGLER, R. (1989): Heterosoricidae und Soricidae (Insectivora, Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **154**, 74 S., 9 Abb., 6 Tab., 6 Taf.; Stuttgart.

– (1990): Didelphidae, Erinaceidae, Metacodontidae und Dymilidae (Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **158**: 99 S., 6 Abb., 7 Tab., 11 Taf.; Stuttgart.

ZIEGLER, R. & FAHLBUSCH, V. (1986): Kleinsäuger-Faunen aus der basalen Oberen Süßwasser-Molasse Niederbayerns. – Zitteliana, **14**: 3–80, 31 Abb., 10 Taf.; München.

ZIEGLER, R. & HEIZMANN, E.P.J. (1991): Oligozäne Säugetierfaunen aus den Spaltenfüllungen von Lautern, Herrlingen und Ehrenstein bei Ulm (Baden-Württemberg). – Stuttgarter Beitr. Naturk., B, **171**, 26 S., 2 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:
Dr. J. Werner, Fuchsienweg 1, D-70374 Stuttgart.

Anhang

Abb. I–XIII, Tab. 1–21, Taf. 1–8

Abb. I. *Rhodanomys transiens* HUGUENEY/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben: Verteilung der Längenwerte der D_4 von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Mitte: kumulative Darstellung der D_4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.
Unten: nach Morphotypen getrennte Darstellung der D_4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Abb. II. *Rhodanomys transiens* HUGUENEY/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben: Verteilung der P_4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Mitte: kumulative Darstellung der P_4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.
C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac
E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert).
Unten: nach Morphotypen getrennte Darstellung der P_4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Abb. III. *Rhodanomys transiens* HUGUENEY/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben: Verteilung der M_1-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Mitte: kumulative Darstellung der M_1-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.
C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac
E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert).
Unten: nach Morphotypen getrennte Darstellung der M_1-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Abb. IV. *Rhodanomys transiens* HUGUENEY/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben: Verteilung der M_2-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Mitte: kumulative Darstellung der M_2-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.
C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac
E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert).
Unten: nach Morphotypen getrennte Darstellung der M_2-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Abb. V. *Rhodanomys transiens* HUGUENEY/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben links: Verteilung der M_3-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac
E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert).
Oben rechts: kumulative Darstellung der M_3-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.
Unten links: Verteilung der D^4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Unten rechts: kumulative Darstellung der D^4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Abb. VI. *Rhodanomys transiens* Hugueney/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben: Verteilung der P^4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Mitte: kumulative Darstellung der P^4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac
E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert).

Unten: nach Morphotypen getrennte Darstellung der P^4-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Abb. VII. *Rhodanomys transiens* Hugueney/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben links: kumulative Darstellung der M^1-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac
E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert).

Oben rechts: Verteilung der M^1-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Unten links: Verteilung der M^1-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 in Bezug zur Entwicklung des Längsgrats.
Unten rechts: Verteilung der M^1-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 in Bezug zur Entwicklung der Außensynklinale I.

Abb. VIII. *Rhodanomys transiens* Hugueney/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben links: kumulative Darstellung der M^1-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac
E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert)

Oben rechts: Verteilung der M^1-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Unten links: Verteilung der M^1-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 in Bezug zur Entwicklung des Längsgrats.
Unten rechts: Verteilung der M^1-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 in Bezug zur Entwicklung der Außensynklinale I.

Abb. IX. *Rhodanomys transiens* Hugueney/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben links: kumulative Darstellung der M^2-Längenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac
E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert).

Oben rechts: Verteilung der M^2-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Unten links: Verteilung der M^2-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 in Bezug zur Entwicklung des Längsgrats.
Unten rechts: Verteilung der M^2-Längenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 in Bezug zur Entwicklung der Außensynklinale I.

Abb. X. *Rhodanomys transiens* Hugueney/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben links: kumulative Darstellung der M^2-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

C_3: Mittelwert von *Rh. transiens*/Coderet (couche 3)
P: Mittelwert von *Rh. transiens*/Paulhiac

E: Mittelwert von *Rh.* aff. *hugueneyae*/Ehrenstein 4
KBF: Mittelwert von *Rh.* (aff.) *hugueneyae*/Küttigen, Brochene Fluh 53 und Findreuse (kumuliert).

Oben rechts: Verteilung der M^2-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.

Unten links: Verteilung der M^2-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 in Bezug zur Entwicklung des Längsgrats.

Unten rechts: Verteilung der M^2-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2 in Bezug zur Entwicklung der Außensynklinale I.

Abb. XI. *Rhodanomys transiens* HUGUENEY/*Rhodanomys latens* n. sp.
Oben: Verteilung der Breitenwerte der M^3 von Egg.-Mh. 1 und Egg.-Mh. 2.
Mitte: kumulative Darstellung der M^3-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.
Unten: nach Morphotypen getrennte Darstellung der M^3-Breitenwerte von Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Abb. XII. *Pseudotheridomys parvulus* (SCHLOSSER) – Ulm-Westtg.
Verteilung der Längenwerte der Mandibular-Bezahnung
Pfeile: Werte der Typen von Haslach.

Abb. XIII. *Pseudotheridomys parvulus* (SCHLOSSER) – Ulm-Westtg.
Verteilung der Längenwerte der Maxillar-Bezahnung.

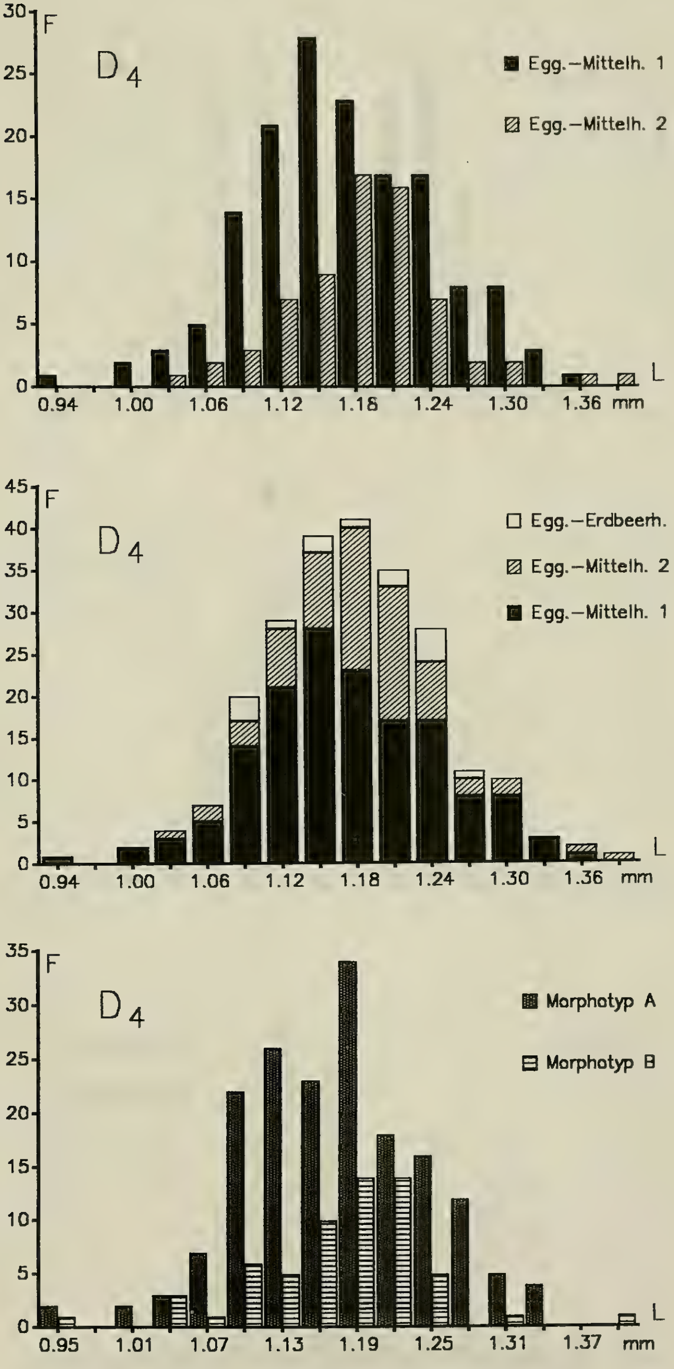


Abb. I. Erläuterung siehe Seite 220

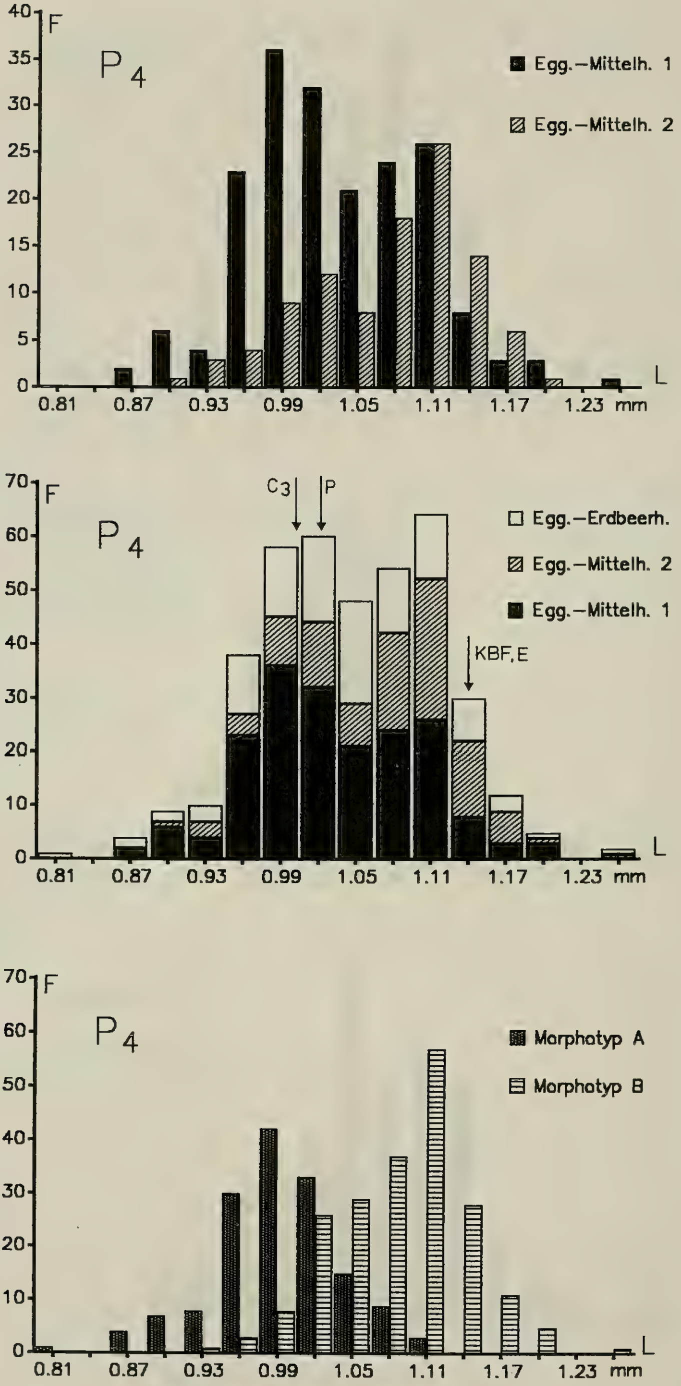


Abb. II. Erläuterung siehe Seite 220

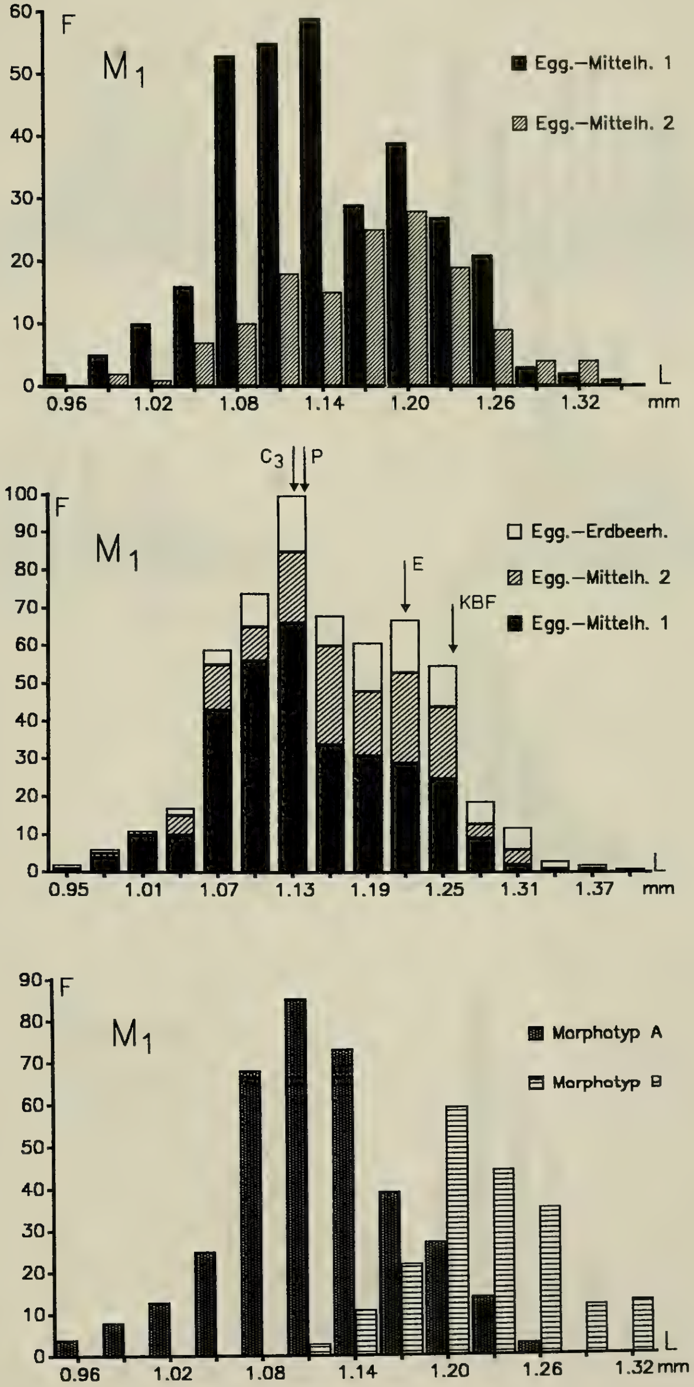


Abb. III. Erläuterung siehe Seite 220

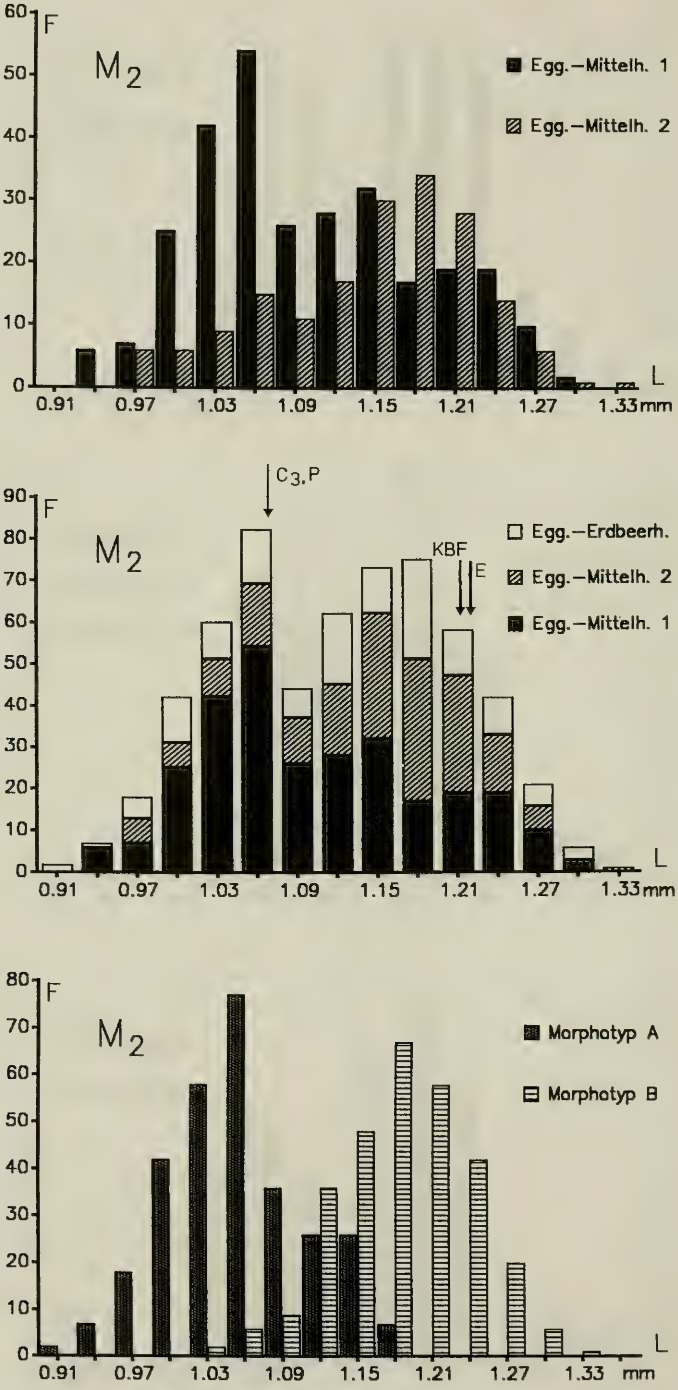


Abb. IV. Erläuterung siehe Seite 220

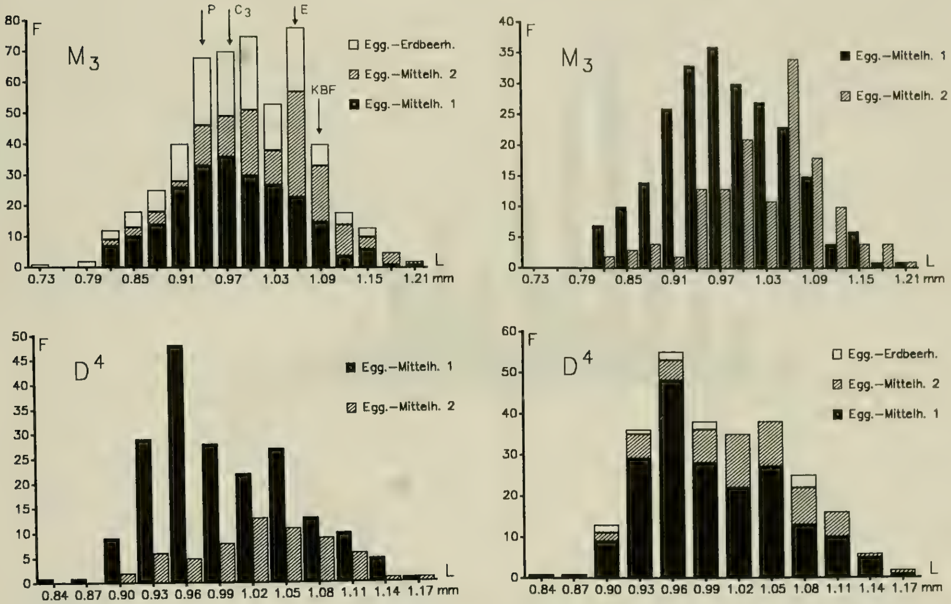


Abb. V. Erläuterung siehe Seite 220

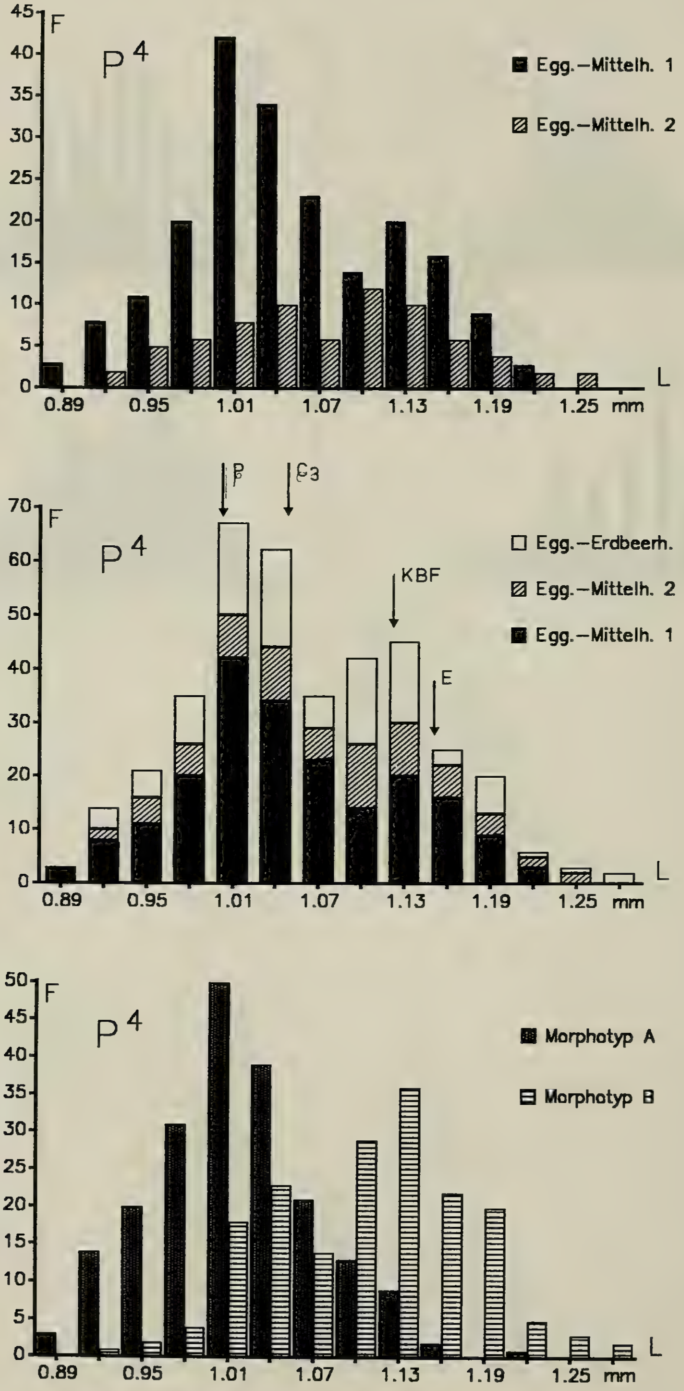


Abb. VI. Erläuterung siehe Seite 221

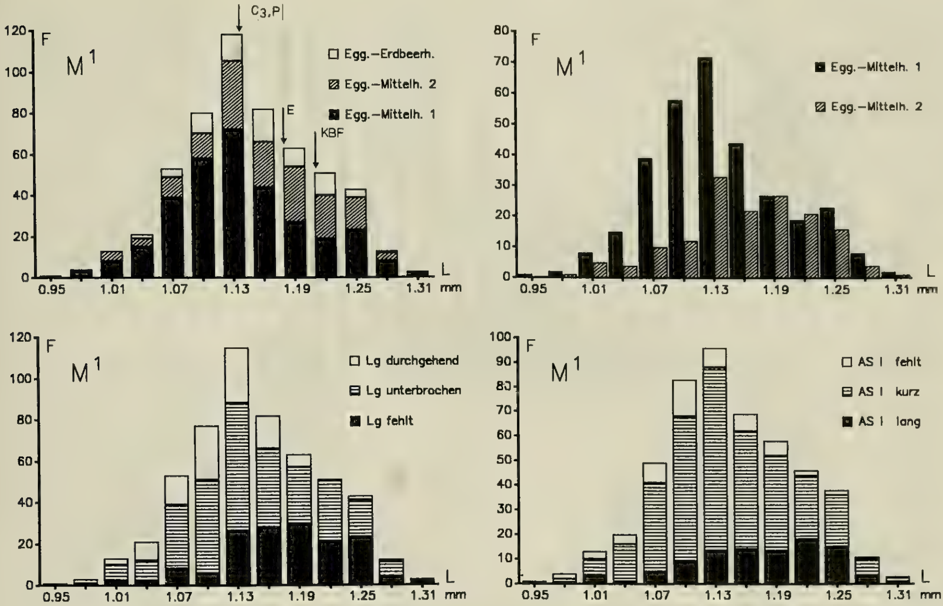


Abb. VII. Erläuterung siehe Seite 221

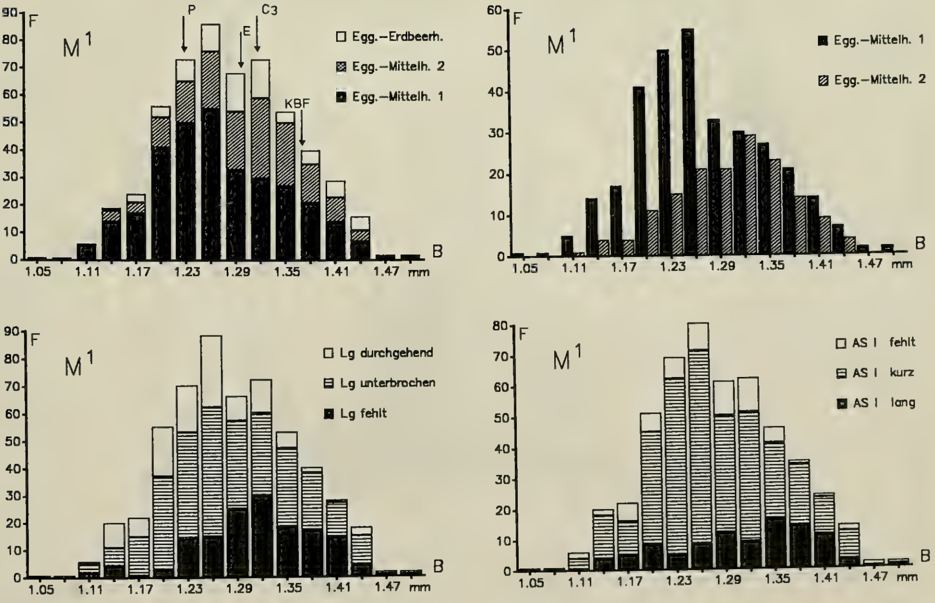


Abb. VIII. Erläuterung siehe Seite 221

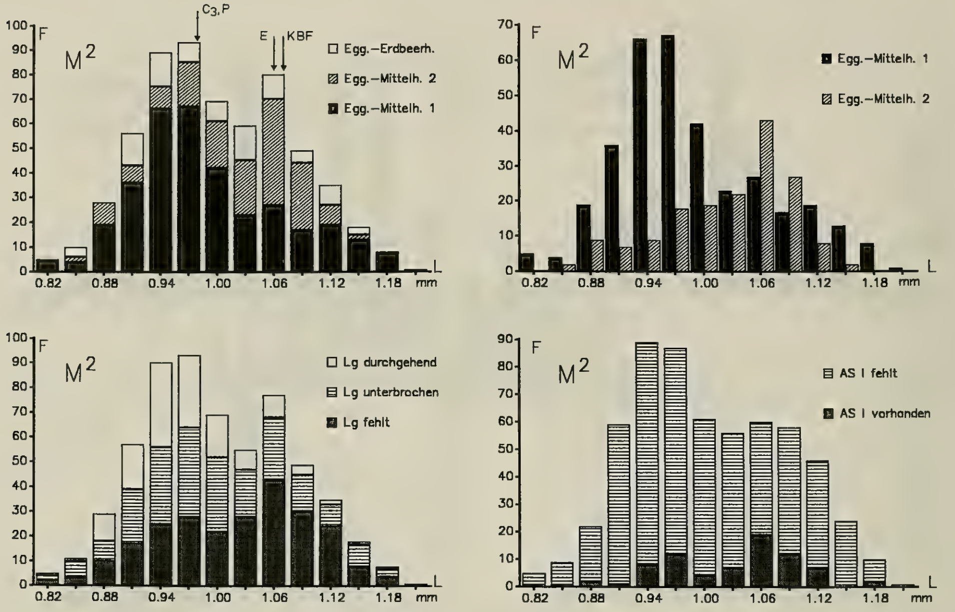


Abb. IX. Erläuterung siehe Seite 221

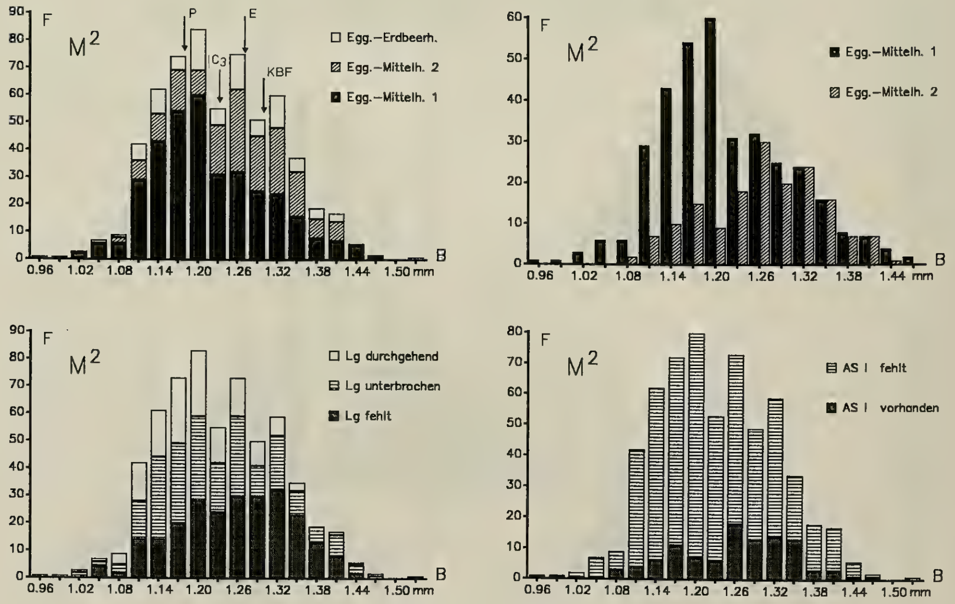


Abb. X. Erläuterung siehe Seite 221

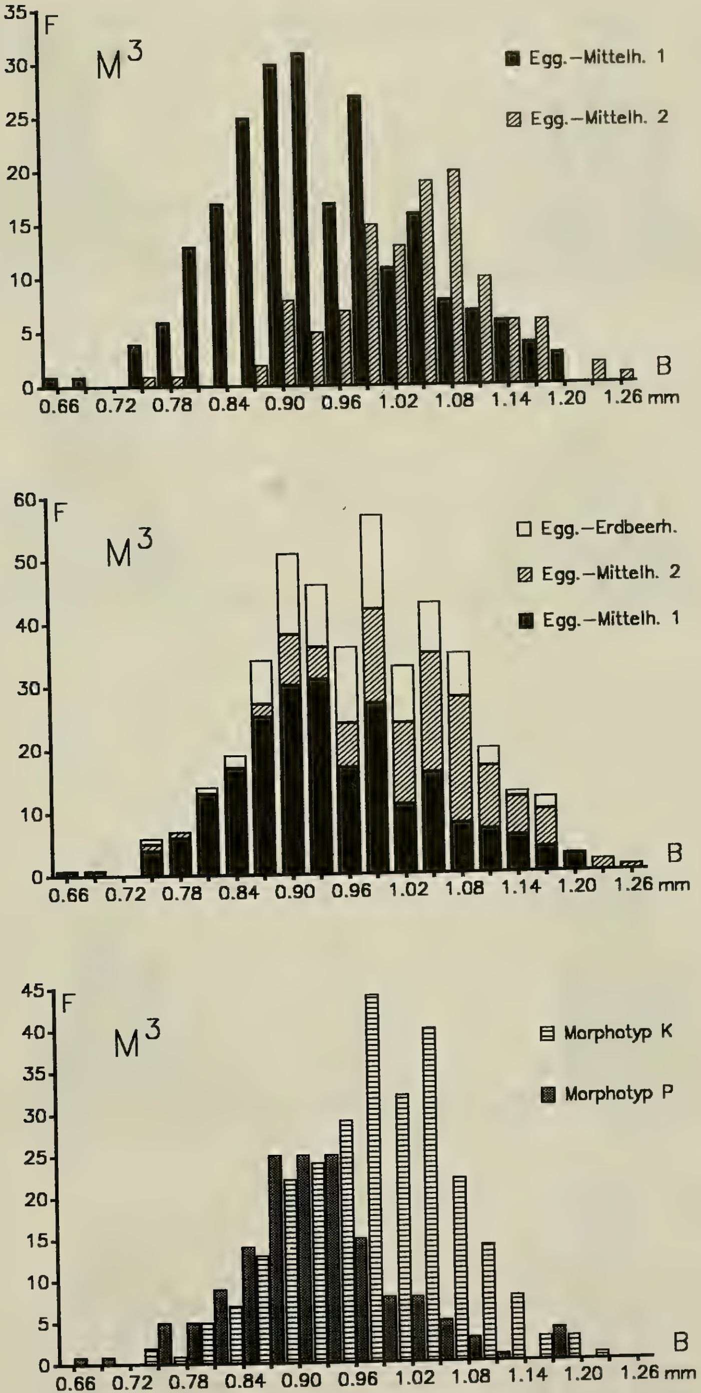


Abb. XI. Erläuterung siehe Seite 222

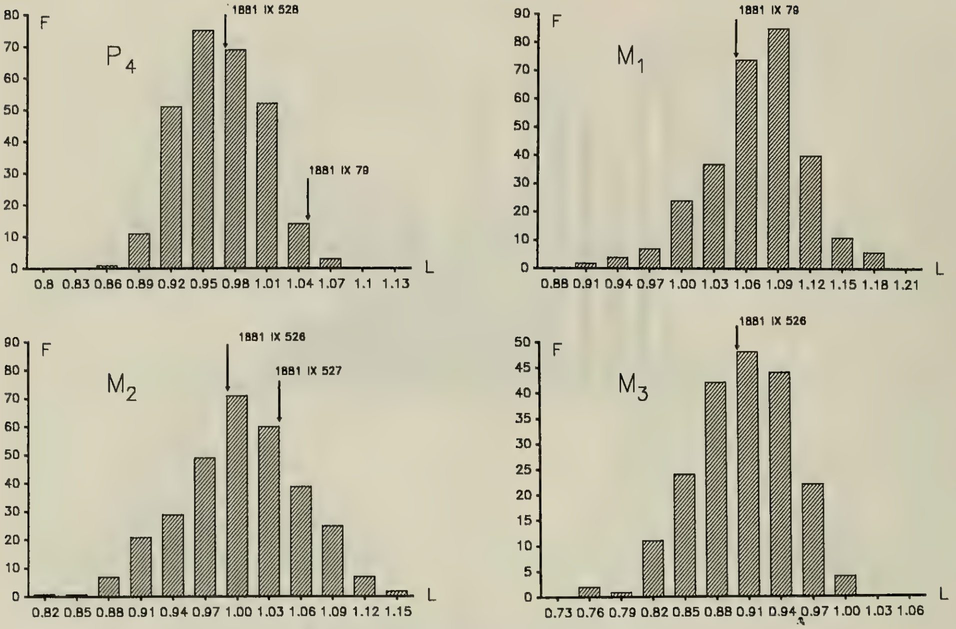


Abb. XII. Erläuterung siehe Seite 222

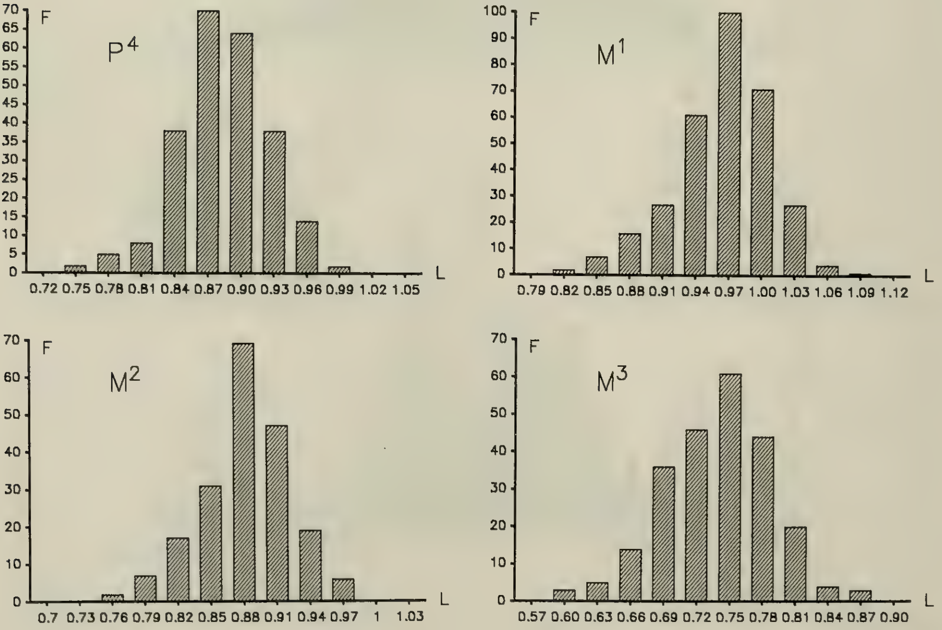


Abb. XIII. Erläuterung siehe Seite 222

Tab. 1. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Eucricetodon* (cf.) *longidens* HUGUENEY aus Ehr. 4, Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Eucricetodon (cf.) *longidens* HUGUENEY

Lokalität		N	x̄ ± l	R	σ	VK		N	x̄ ± l	R	σ	VK
Ehrenstein 4	M_1	L 14	1,85 ± 0,101	1,69–2,07	0,1212	6,55	M^1	L 16	2,24 ± 0,121	2,01–2,67	0,1594	7,13
		B 14	1,23 ± 0,071	1,07–1,37	0,0845	6,89		B 18	1,47 ± 0,058	1,31–1,65	0,0822	5,59
Egg.-Erdbeerh.		L 16	1,89 ± 0,054	1,80–2,08	0,0706	3,73		L 18	2,26 ± 0,075	2,04–2,48	0,1061	4,69
		B 17	1,25 ± 0,039	1,11–1,33	0,0536	4,30		B 22	1,48 ± 0,054	1,33–1,72	0,0875	5,90
Egg.-Mittelh. 1		L 26	1,89 ± 0,057	1,69–2,07	0,1016	5,37		L 12	2,20 ± 0,097	2,02–2,33	0,1037	4,71
		B 29	1,28 ± 0,041	1,18–1,55	0,0794	6,20		B 14	1,49 ± 0,066	1,36–1,61	0,0787	5,28
Egg.-Mittelh. 2		L 6	2,11 ± 0,196	1,91–2,23	0,1090	5,17		L 9	2,37 ± 0,293	2,13–2,88	0,2469	10,43
		B 7	1,33 ± 0,094	1,25–1,43	0,0623	4,68		B 10	1,54 ± 0,134	1,42–1,73	0,1239	8,02
Ehrenstein 4	M_2	L 15	1,77 ± 0,084	1,62–1,96	0,1051	5,94	M^2	L 10	1,68 ± 0,058	1,62–1,76	0,0540	3,21
		B 15	1,43 ± 0,079	1,26–1,57	0,0990	6,92		B 10	1,53 ± 0,093	1,35–1,65	0,0854	5,58
Egg.-Erdbeerh.		L 28	1,76 ± 0,041	1,59–1,89	0,0759	4,31		L 29	1,68 ± 0,049	1,46–1,89	0,0932	5,54
		B 33	1,46 ± 0,022	1,34–1,55	0,0462	3,16		B 31	1,55 ± 0,051	1,34–1,81	0,1012	6,55
Egg.-Mittelh. 1		L 43	1,74 ± 0,025	1,58–1,85	0,0611	3,51		L 30	1,67 ± 0,034	1,49–1,80	0,0665	3,98
		B 44	1,44 ± 0,027	1,31–1,58	0,0663	4,59		B 31	1,56 ± 0,039	1,41–1,72	0,0784	5,02
Egg.-Mittelh. 2		L 10	1,86 ± 0,125	1,67–2,03	0,1152	6,18		L 10	1,76 ± 0,133	1,56–1,93	0,1229	6,97
		B 10	1,47 ± 0,096	1,33–1,57	0,0887	6,03		B 10	1,60 ± 0,110	1,45–1,73	0,1013	6,34
Ehrenstein 4	M_3	L 11	1,68 ± 0,135	1,44–1,96	0,1342	7,97	M^3	L 4	1,40 ± 0,319	1,31–1,53	0,0947	6,79
		B 11	1,31 ± 0,082	1,20–1,43	0,0819	6,25		B 4	1,41 ± 0,219	1,35–1,48	0,0648	4,60
Egg.-Erdbeerh.		L 20	1,75 ± 0,056	1,57–1,92	0,0858	4,89		L 18	1,44 ± 0,042	1,34–1,57	0,0597	4,14
		B 22	1,35 ± 0,046	1,24–1,51	0,0746	5,52		B 19	1,42 ± 0,046	1,33–1,60	0,0676	4,75
Egg.-Mittelh. 1		L 26	1,75 ± 0,048	1,60–1,93	0,0863	4,94		L 31	1,41 ± 0,032	1,30–1,55	0,0638	4,53
		B 28	1,33 ± 0,034	1,20–1,45	0,0635	4,76		B 31	1,38 ± 0,028	1,24–1,51	0,0563	4,07
Egg.-Mittelh. 2		L 2	1,78 ± ——	1,74–1,82	——	——		L 6	1,52 ± 0,148	1,40–1,61	0,0821	5,42
		B 2	1,54 ± ——	1,49–1,59	——	——		B 6	1,47 ± 0,160	1,37–1,59	0,0890	6,07

Tab. 2. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Pseudocricetodon thaleri* (HUGUENEY) aus Ehr. 4, Egg.-Mh. 1,2/Egg.-Erdbh. und Ulm-Westtg.

Pseudocricetodon thaleri (HUGUENEY)						
	Lokalität	N	$\overline{x} \pm 1$	R	σ	VK
M_1	Ulm-Westtang.	L 33	1,44 ± 0,026	1,33-1,53	0,0538	3,73
		B 36	0,90 ± 0,015	0,84-0,96	0,0336	3,73
	Egg.-Mh. 1, 2 +	L 7	1,35 ± 0,069	1,27-1,41	0,0457	3,38
	Egg.-Erdbh.	B 8	0,86 ± 0,049	0,82-0,93	0,0374	4,37
	Ehrenstein 4	L 24	1,49 ± 0,034	1,38-1,59	0,0588	3,95
		B 25	0,91 ± 0,022	0,85-0,98	0,0382	4,18
M_2	Ulm-Westtang.	L 48	1,18 ± 0,011	1,11-1,23	0,0291	2,47
		B 50	1,01 ± 0,015	0,94-1,13	0,0380	3,77
	Egg.-Mh. 1, 2 +	L 13	1,16 ± 0,029	1,10-1,20	0,0334	2,88
	Egg.-Erdbh.	B 13	0,95 ± 0,033	0,90-1,00	0,0378	3,96
	Ehrenstein 4	L 21	1,21 ± 0,025	1,14-1,26	0,0388	3,21
		B 20	1,02 ± 0,030	0,90-1,09	0,0461	4,51
M_3	Ulm-Westtang.	L 32	1,11 ± 0,022	1,04-1,21	0,0438	3,94
		B 32	0,96 ± 0,015	0,89-1,02	0,0307	3,21
	Egg.-Mh. 1, 2	L 11	1,16 ± 0,031	1,11-1,19	0,0308	2,66
	Egg.-Erdbh.	B 10	0,92 ± 0,041	0,85-0,97	0,0381	4,15
	Ehrenstein 4	L 14	1,18 ± 0,057	1,04-1,32	0,0678	5,75
		B 14	1,00 ± 0,043	0,92-1,10	0,0511	5,08
M^1	Ulm-Westtang.	L 24	1,47 ± 0,031	1,36-1,57	0,0534	3,63
		B 31	1,00 ± 0,018	0,92-1,08	0,0356	3,58
	Egg.-Mh. 1, 2 +	L 11	1,48 ± 0,029	1,43-1,53	0,0291	1,97
	Egg.-Erdbh.	B 15	0,98 ± 0,021	0,92-1,01	0,0259	2,65
	Ehrenstein 4	L 27	1,55 ± 0,031	1,43-1,67	0,0577	3,72
		B 27	1,03 ± 0,025	0,93-1,12	0,0450	4,39
M^2	Ulm-Westtang.	L 53	1,11 ± 0,012	1,06-1,19	0,0315	2,83
		B 55	1,01 ± 0,012	0,90-1,08	0,0324	3,19
	Egg.-Mh. 1, 2 +	L 9	1,06 ± 0,057	0,99-1,14	0,0481	4,54
	Egg.-Erdbh.	B 9	0,97 ± 0,059	0,90-1,03	0,0498	5,11
	Ehrenstein 4	L 15	1,13 ± 0,030	1,09-1,20	0,0375	3,31
		B 15	1,02 ± 0,032	0,97-1,09	0,0407	3,97
M^3	Ulm-Westtang.	L 37	0,97 ± 0,014	0,91-1,03	0,0301	3,10
		B 36	0,91 ± 0,016	0,84-1,00	0,0346	3,78
	Egg.-Mh. 1, 2	L 5	0,96 ± 0,184	0,86-1,05	0,0799	8,29
	Egg.-Erdbh.	B 5	0,91 ± 0,166	0,83-1,02	0,0723	7,96
	Ehrenstein 4	L 4	1,00 ± 0,203	0,92-1,06	0,0602	6,01
		B 4	0,97 ± 0,189	0,90-1,02	0,0560	5,77

Tab. 3. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Adelomyarion vireti* HUGUENEY aus Ehr. 4 und Egg.-Mh. 1.

Adelomyarion vireti HUGUENEY														
	Lokalität		N	x̄ ± 1	R	σ	VK			N	x̄ ± 1	R	σ	VK
M_1	Egg.-Erdbeerh.	L	25	1.53 ± 0.044	1.38-1.72	0.0770	5.05	M^1	L	9	1.66 ± 0.114	1.53-1.84	0.0956	5.76
		B	27	0.97 ± 0.031	0.85-1.10	0.0568	5.83		B	11	1.19 ± 0.084	1.07-1.34	0.0838	7.04
	Egg.-Mittelh. 1	L	35	1.48 ± 0.033	1.34-1.61	0.0711	4.82		L	32	1,59 ± 0,038	1,47-1,76	0,0728	4,58
		B	34	0.93 ± 0.025	0.82-1.02	0.0516	5.57		B	32	1,16 ± 0,032	0,98-1,33	0,0617	5,31
	Ehrenstein 4	L	7	1.52 ± 0.100	1.44-1.60	0.0663	4.35		L	11	1.84 ± 0.079	1.71-1.99	0.0790	4.32
		B	7	1,00 ± 0.070	0.95-1.08	0.0449	4,49		B	11	1.28 ± 0.083	1.15-1.38	0.0823	6.42
M_2	Egg.-Erdbeerh.	L	20	1.47 ± 0.045	1.35-1.67	0.0683	4.66	M^2	L	5	1.41 ± 0.150	1.32-1.49	0.0652	4.62
		B	20	1.16 ± 0.032	1.07-1.26	0.0486	4.20		B	8	1.33 ± 0.100	1.26-1.47	0.0754	5.45
	Egg.-Mittelh. 1	L	33	1.39 ± 0.028	1.27-1.51	0.0582	4.18		L	43	1.38 ± 0.021	1.28-1.50	0.0513	3.72
		B	34	1.12 ± 0.020	1.02-1.18	0.0414	3.71		B	44	1.34 ± 0.026	1.20-1.48	0.0633	4.72
	Ehrenstein 4	L	5	1.53 ± 0.126	1.44-1.58	0.0548	3,58		L	5	1.48 ± 0.171	1.38-1.54	0.0756	5,01
		B	5	1.21 ± 0.170	1.12-1.32	0.0773	6,34		B	5	1.46 ± 0.173	1.34-1.54	0.0548	3.58
M_3	Egg.-Erdbeerh.	L	26	1.03 ± 0.027	0.95-1.15	0.0480	4.67	M^3	L	27	1.11 ± 0.026	1.01-1.21	0.0477	4.28
		B	26	1.22 ± 0.031	1.10-1.33	0.0560	4.60		B	27	1.14 ± 0.032	1.05-1.26	0.0579	5.08
	Egg.-Mittelh. 1	L	26	1.20 ± 0.028	1.12-1.30	0.0508	4.22		L	29	1.14 ± 0.023	1.07-1.24	0.0448	3.91
		B	26	0.99 ± 0.023	0.91-1.08	0.0416	4.22		B	29	1.17 ± 0.030	1.08-1.32	0.0577	4.93
	Ehrenstein 4	L	3	1.31 ± *****	1.31-1.33	*****	****		L	1	1,29 ± *****	********	*****	****
		B	3	1.12 ± *****	1,05-1.14	*****	****		B	1	1.25 ± *****	********	*****	****

Tab. 4. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Melissiodon* aff. *chatticum* FREUDENBERG aus Ehrenstein 4.

Melissiodon aff. *chatticum* FREUDENBERG
Ehrenstein 4

	N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK
M_1	L 5	2,59 ± 0,275	2,44-2,73	0,1194	4,61
	B 6	1,97 ± 0,186	1,80-2,08	0,1034	5,25
M_2	L 16	2,44 ± 0,051	2,30-2,60	0,0664	2,72
	B 15	1,98 ± 0,047	1,84-2,07	0,0588	2,97
M_3	L 3	2,56 ± 0,214	2,53-2,59	0,0306	1,19
	B 3	1,95 ± 0,321	1,91-2,00	0,0458	2,35
M^1	L 6	3,25 ± 0,244	3,04-3,42	0,1353	4,16
	B 6	2,15 ± 0,235	1,99-2,36	0,1306	6,07
M^2	L 5	2,33 ± 0,064	2,30-2,36	0,0279	1,20
	B 6	1,97 ± 0,112	1,88-2,05	0,0621	3,16
M^3	L 3	1,82 ± 0,498	1,76-1,90	0,0710	3,89
	B 3	1,99 ± 0,517	1,93-2,07	0,0737	3,71

Tab. 5. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Rhodanomys* aff. *hugueneyae* ENGESSER aus Ehrenstein 4.

Rhodanomys aff. *hugueneyae* ENGESSER
Ehrenstein 4

	N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK
D_4	L 3	1,22 ± 0,912	1,14-1,37	0,1300	10,70
	B 3	0,78 ± 0,346	0,72-0,81	0,0493	6,35
P_4	L 9	1,14 ± 0,03	1,10-1,18	0,0292	2,56
	B 9	0,98 ± 0,04	0,91-1,02	0,0360	3,68
M_1	L 15	1,22 ± 0,045	1,11-1,31	0,0560	4,58
	B 15	1,15 ± 0,039	1,07-1,25	0,0490	4,24
M_2	L 12	1,22 ± 0,043	1,12-1,29	0,0463	3,80
	B 12	1,18 ± 0,046	1,08-1,25	0,0487	4,12
M_3	L 11	1,05 ± 0,103	0,90-1,26	0,1026	9,77
	B 11	1,00 ± 0,057	0,90-1,08	0,0570	5,67
D^4	L 1	0,97	--	--	--
	B 1	0,05	--	--	--
P^4	L 4	1,15 ± 0,338	1,06-1,29	0,1002	8,75
	B 4	1,20 ± 0,044	1,18-1,21	0,0129	1,08
M^1	L 11	1,18 ± 0,055	1,07-1,26	0,0547	4,65
	B 11	1,30 ± 0,071	1,13-1,38	0,0708	5,43
M^2	L 6	1,06 ± 0,075	1,00-1,12	0,0417	3,94
	B 6	1,27 ± 0,088	1,22-1,34	0,0486	3,83
M^3	L 2	0,86 ± 1,801	0,84-0,88	0,0283	7,82
	B 2	1,00 ± 4,952	0,94-1,05	0,0778	3,68

Tab. 6. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Rhodanomys transiens* HUGUENEY bzw. *Rhodanomys latens* n. sp. aus Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Rhodanomys transiens HUGUENEY/*Rhodanomys latens* n. sp.												
Pos.	Fundstelle	N	R	VK	Z	D_{K1}	Pos.	N	R	VK	Z	D_{K1}
D_4	Egg.-Mh. 2	L 68	1,04–1,39	5,27	1,19	1,17–1,19	D^4	L 62	0,89–1,17	6,00	1,02	1,01–1,03
		B 76	0,66–0,86	5,02	0,77	0,78–0,80		B 67	0,84–1,19	7,12	1,04	1,04–1,06
	Egg.-Erdbh.	L 14	1,09–1,28	5,40	1,19	1,23–1,25		L 3	0,91–1,15	—	—	n. def.
		B 15	0,70–0,85	6,60	0,77	n. def.		B 4	0,87–1,17	—	—	n. def.
	Egg.-Mh. 1	L 151	0,94–1,35	6,27	1,17	1,14–1,16		L 194	0,83–1,18	6,31	0,99	0,95–0,97
		B 191	0,61–0,87	5,90	0,75	0,73–0,75		B 191	0,82–1,17	6,77	0,75	0,97–0,99
P_4	Egg.-Mh. 2	L 101	0,92–1,21	5,88	1,09	1,10–1,12	P^4	L 79	0,92–1,25	7,52	1,08	1,08–1,10
		B 101	0,79–1,02	5,06	0,91	0,89–0,91		B 80	0,93–1,28	6,53	1,15	1,18–1,20
	Egg.-Erdbh.	L 104	0,82–1,26	7,18	1,04	1,04–1,06		L 100	0,91–1,28	7,38	1,05	1,03–1,05
		B 111	0,77–1,07	6,15	0,92	n. def.		B 100	1,00–1,28	6,05	1,14	1,21–1,23
	Egg.-Mh. 1	L 189	0,88–1,25	7,02	1,03	0,98–1,00		L 204	0,88–1,21	7,04	1,03	1,00–1,02
		B 188	0,76–1,06	6,64	0,90	0,89–0,91		B 201	0,95–1,31	6,08	1,12	1,09–1,11
M_1	Egg.-Mh. 2	L 142	0,98–1,32	5,84	1,17	1,19–1,21	M^1	L 159	0,99–1,30	5,40	1,17	1,12–1,14
		B 133	0,95–1,27	5,99	1,10	1,13–1,15		B 159	1,11–1,44	5,54	1,31	1,31–1,33
	Egg.-Erdbh.	L 94	0,96–1,39	6,82	1,19	1,21–1,23		L 71	0,99–1,29	4,92	1,16	1,14–1,16
		B 97	0,98–1,28	6,16	1,15	1,16–1,18		B 74	1,14–1,45	5,55	1,30	1,31–1,33
	Egg.-Mh. 1	L 322	0,96–1,36	6,20	1,13	1,12–1,14		L 318	0,96–1,31	5,73	1,13	1,12–1,14
		B 314	0,93–1,28	5,44	1,10	1,10–1,12		B 320	1,05–1,49	6,28	1,26	1,24–1,26
M_2	Egg.-Mh. 2	L 178	0,96–1,34	6,55	1,15	1,17–1,19	M^2	L 164	0,84–1,15	6,65	1,04	1,05–1,07
		B 176	0,99–1,36	6,47	1,14	1,16–1,18		B 166	1,07–1,44	6,34	1,27	1,25–1,27
	Egg.-Erdbh.	L 128	0,90–1,35	7,76	1,14	1,17–1,19		L 93	0,84–1,21	8,46	1,00	0,93–0,95
		B 128	0,90–1,35	7,76	1,14	1,16–1,18		B 94	1,06–1,52	7,62	1,25	1,19–1,21
	Egg.-Mh. 1	L 287	0,93–1,30	7,49	1,08	1,05–1,07		L 356	0,81–1,20	7,99	0,98	0,96–0,98
		B 283	0,92–1,33	7,26	1,09	1,05–1,07		B 352	0,97–1,47	7,26	1,20	1,19–1,21
M_3	Egg.-Mh. 2	L 145	0,80–1,22	7,70	1,05	1,05–1,07	M^3	L 118	0,71–1,00	6,56	0,87	0,87–0,89
		B 144	0,84–1,17	6,89	1,00	1,01–1,03		B 116	0,74–1,26	8,42	1,04	1,07–1,09
	Egg.-Erdbh.	L 147	0,74–1,15	7,84	0,99	n. def.		L 94	0,67–1,00	8,07	0,83	0,84–0,86
		B 146	0,79–1,13	7,32	0,97	n. def.		B 91	0,76–1,17	8,27	0,97	0,98–1,00
	Egg.-Mh. 1	L 233	0,81–1,21	7,98	0,98	0,96–0,98		L 225	0,51–0,97	9,80	0,80	0,81–0,83
		B 231	0,62–1,14	8,17	0,94	0,89–0,91		B 219	0,67–1,20	10,20	0,93	0,92–0,94

Tab. 7. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Ritteneria molinae* Alvarez Sierra aus Ulm-Westtg.

Ritteneria molinae Alvarez Sierra Ulm-Westtangente					
		$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
D_4	L 3	1,06 ± 0,411	1,02–1,13	0,0586	5,51
	B 3	0,74 ± 0,321	0,69–0,78	0,0458	6,19
P_4	L 32	0,92 ± 0,027	0,81–1,01	0,0545	5,92
	B 32	0,87 ± 0,025	0,75–0,96	0,0511	5,86
M_1	L 28	1,04 ± 0,021	0,97–1,11	0,0392	3,77
	B 27	1,08 ± 0,027	0,98–1,20	0,0487	4,52
M_2	L 39	0,98 ± 0,016	0,87–1,06	0,0371	3,79
	B 39	1,05 ± 0,019	0,96–1,16	0,0435	4,15
M_3	L 32	0,86 ± 0,019	0,77–0,92	0,0377	4,41
	B 31	0,88 ± 0,026	0,75–0,97	0,0521	5,94
D^4	L 1	0,91 ± —	—	—	—
	B 1	0,86 ± —	—	—	—
P^4	L 38	0,98 ± 0,024	0,87–1,10	0,0539	5,47
	B 38	1,01 ± 0,021	0,88–1,12	0,0476	4,73
M^1	L 34	1,04 ± 0,017	0,95–1,12	0,0377	3,52
	B 34	1,16 ± 0,021	1,06–1,24	0,0437	3,78
M^2	L 34	0,88 ± 0,013	0,81–0,93	0,0282	3,21
	B 33	1,07 ± 0,024	0,98–1,25	0,0501	4,67
M^3	L 30	0,71 ± 0,031	0,61–0,92	0,0612	8,66
	B 29	0,82 ± 0,038	0,63–0,97	0,0728	8,85

Tab. 8. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Eomyodon mayoi* ENGESSER aus Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Eomyodon mayoi ENGESSER

Lokalität		N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK		N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK
Egg.-Mittelh. 1	D_4	L 2	0.85 ± 1.350	0.83–0.86	0.0212	2.51	D^4	L 4	0.79 ± 0.083	0.76–0.81	0.0245	3.10
		B 2	0.59 ± 0.900	0.58–0.60	0.0141	2.40		B 4	0.81 ± 0.154	0.76–0.87	0.0457	5.63
Egg.-Mittelh. 2		L 1	0.94 ± ——	——	——	—		L 9	0.76 ± 0.031	0.73–0.80	0.0259	3.39
		B 1	0.68 ± ——	——	——	—		B 9	0.86 ± 0.046	0.80–0.93	0.0391	4.52
Egg.-Erdbeerh.		L 1	0.89 ± ——	——	——	—		L –	——	——	——	—
		B 1	0.60 ± ——	——	——	—		B –	——	——	——	—
Egg.-Mittelh. 1	P_4	L 9	0.84 ± 0.041	0.79–0.88	0.0344	4.09	P^4	L 11	0.73 ± 0.035	0.67–0.78	0.0348	4.73
		B 9	0.72 ± 0.034	0.67–0.75	0.0285	3.96		B 11	0.85 ± 0.058	0.76–0.93	0.0579	6.80
Egg.-Mittelh. 2		L 12	0.82 ± 0.043	0.76–0.94	0.0456	5.54		L 9	0,76 ± 0,031	0,73–0,80	0,0259	3,39
		B 12	0.72 ± 0.068	0.65–0.92	0.0727	10.1		B 9	0,86 ± 0,046	0,93–1,00	0,0391	4,52
Egg.-Erdbeerh.		L 4	0.81 ± 0.032	0.80–0.82	0.0096	1.19		L 4	0.75 ± 0.157	0.69–0.80	0.0465	6.17
		B 4	0.70 ± 0.042	0.69–0.72	0.0126	1.79		B 4	0.85 ± 0.051	0.84–0.87	0.0150	1.76
Egg.-Mittelh. 1	M_1	L 14	0.86 ± 0.032	0.77–0.91	0.0388	4.52	M^1	L 9	0.81 ± 0.026	0.78–0.85	0.0219	2.68
		B 14	0.84 ± 0.038	0.76–0.94	0.0450	5.33		B 9	0.97 ± 0.028	0.94–1.00	0.0237	2.44
Egg.-Mittelh. 2		L 13	0.87 ± 0.028	0.82–0.91	0.0314	3.62		L 9	0.81 ± 0.028	0.77–0.84	0.0240	2.96
		B 13	0.84 ± 0.039	0.75–0.90	0.0443	5.24		B 9	0.95 ± 0.034	0.91–1.00	0.0283	2.97
Egg.-Erdbeerh.		L 5	0.81 ± 0.041	0.78–0.82	0.0179	2.21		L 4	0.80 ± 0.070	0.77–0.82	0.0206	2.59
		B 6	0.81 ± 0.068	0.77–0.87	0.0378	4.70		B 4	0.95 ± 0.055	0.93–0.97	0.0163	1.72
Egg.-Mittelh. 1	M_2	L 21	0.83 ± 0.023	0.73–0.89	0.0368	4.45	M^2	L 17	0.75 ± 0.019	0.71–0.82	0.0263	3.48
		B 20	0.84 ± 0.031	0.74–0.92	0.0474	5.64		B 16	0.93 ± 0.030	0.85–1.02	0.0387	4.15
Egg.-Mittelh. 2		L 15	0.82 ± 0.025	0.77–0.87	0.0314	3.84		L 19	0.74 ± 0.022	0.70–0.82	0.0323	4.35
		B 15	0.83 ± 0.015	0.79–0.86	0.0188	2.28		B 19	0.92 ± 0.019	0.88–0.98	0.0282	3.05
Egg.-Erdbeerh.		L 3	0.78 ± 0.107	0.77–0.80	0.0153	1.95		L 3	0.75 ± 0.070	0.74–0.76	0.0100	1.33
		B 3	0.83 ± 0.140	0.81–0.85	0.0200	2.41		B 3	0.87 ± 0.225	0.83–0.89	0.0322	3.71
Egg.-Mittelh. 1	M_3	L 7	0.76 ± 0.048	0.73–0.80	0.0316	4.13	M^3	L 7	0.60 ± 0.044	0.58–0.65	0.0293	4.86
		B 7	0.75 ± 0.084	0.66–0.81	0.0557	7.42		B 7	0.74 ± 0.104	0.64–0.84	0.0687	9.30
Egg.-Mittelh. 2		L 5	0.75 ± 0.082	0.70–0.79	0.0356	4.74		L 12	0.60 ± 0.027	0.55–0.65	0.0292	4.87
		B 5	0.71 ± 0.072	0.68–0.75	0.0311	4.37		B 12	0.74 ± 0.043	0.63–0.80	0.0456	6.21
Egg.-Erdbeerh.		L 4	0.74 ± 0.125	0.70–0.78	0.0370	5.03		L 1	0.60 ± ——	——	——	—
		B 4	0.73 ± 0.125	0.67–0.75	0.0370	5.10		B 1	0.00 ± ——	——	——	—

Tab. 9. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Pseudotheridomys* aff. *schaubi* LAVOCAT aus Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Pseudotheridomys aff. *schaubi* LAVOCAT												
	Lokalität	N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK		N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK
D_4	Egg.-Mittelh. 1	L 2	0,88 ± 2,701	0,85–0,91	0,0424	4,82	D^4	L 4	0,78 ± 0,105	0,75–0,82	0,0311	4,01
		B 2	0,61 ± 2,251	0,58–0,63	0,0354	5,84		B 4	0,80 ± 0,099	0,77–0,84	0,0294	3,68
	Egg.-Mittelh. 2	L 1	0,94 ± ——	——	——	—		L 1	0,82 ± ——	——	——	—
		B 1	0,69 ± ——	——	——	—		B 1	0,82 ± ——	——	——	—
	Egg.-Erdbeerh.	L 2	0,85 ± 4,051	0,80–0,89	0,0636	7,53		L –	—— ± ——	——	——	—
		B 2	0,59 ± 2,701	0,56–0,62	0,0424	7,19		B –	—— ± ——	——	——	—
P_4	Egg.-Mittelh. 1	L 4	0,85 ± 0,130	0,81–0,89	0,0386	4,53	P^4	L 3	0,75 ± 0,306	0,72–0,80	0,0436	5,81
		B 4	0,76 ± 0,200	0,68–0,81	0,0594	7,82		B 3	0,82 ± 0,081	0,81–0,83	0,0116	1,41
	Egg.-Mittelh. 2	L 5	0,82 ± 0,056	0,78–0,84	0,0245	2,99		L 2	0,76 ± 0,900	0,75–0,77	0,0141	1,86
		B 5	0,70 ± 0,087	0,64–0,74	0,0378	5,43		B 2	0,85 ± 1,350	0,83–0,86	0,0212	2,51
	Egg.-Erdbeerh.	L 6	0,91 ± 0,109	0,82–0,97	0,0606	6,69		L 9	0,82 ± 0,046	0,76–0,89	0,0391	4,74
		B 6	0,79 ± 0,116	0,71–0,86	0,0641	8,17		B 9	0,90 ± 0,059	0,84–1,01	0,0493	5,45
M_1	Egg.-Mittelh. 1	L 8	0,90 ± 0,042	0,86–0,96	0,0318	3,54	M^1	L 8	0,84 ± 0,045	0,80–0,88	0,0338	4,02
		B 8	0,86 ± 0,054	0,78–0,90	0,0405	4,72		B 7	0,97 ± 0,088	0,91–1,06	0,0580	5,98
	Egg.-Mittelh. 2	L 7	0,90 ± 0,049	0,85–0,94	0,0322	3,57		L 10	0,85 ± 0,034	0,80–0,90	0,0313	3,69
		B 7	0,87 ± 0,065	0,83–0,94	0,0428	4,89		B 10	0,97 ± 0,039	0,93–1,04	0,0362	3,72
	Egg.-Erdbeerh.	L 6	0,92 ± 0,048	0,89–0,96	0,0266	2,88		L 4	0,85 ± 0,115	0,80–0,88	0,0342	4,04
		B 6	0,85 ± 0,060	0,80–0,89	0,0331	3,90		B 4	0,93 ± 0,168	0,93–1,04	0,0499	5,13
M_2	Egg.-Mittelh. 1	L 9	0,88 ± 0,036	0,84–0,94	0,0305	3,48	M^2	L 5	0,80 ± 0,072	0,77–0,83	0,0313	3,93
		B 9	0,84 ± 0,050	0,78–0,91	0,0417	4,95		B 5	0,98 ± 0,137	0,90–1,06	0,0596	6,08
	Egg.-Mittelh. 2	L 7	0,88 ± 0,039	0,83–0,91	0,0258	2,93		L 5	0,78 ± 0,053	0,76–0,82	0,0230	2,94
		B 7	0,84 ± 0,058	0,77–0,89	0,0385	4,59		B 5	0,94 ± 0,114	0,89–1,02	0,0495	5,27
	Egg.-Erdbeerh.	L 8	0,88 ± 0,030	0,86–0,92	0,0223	2,53		L 5	0,80 ± 0,108	0,76–0,88	0,0471	5,87
		B 7	0,87 ± 0,048	0,83–0,91	0,0316	3,64		B 4	0,97 ± 0,126	0,92–1,01	0,0370	3,86
M_3	Egg.-Mittelh. 1	L 10	0,82 ± 0,029	0,77–0,86	0,0264	3,23	M^3	L 4	0,65 ± 0,089	0,61–0,67	0,0265	4,10
		B 9	0,76 ± 0,049	0,71–0,82	0,0409	5,36		B 3	0,87 ± 0,427	0,80–0,91	0,0608	6,99
	Egg.-Mittelh. 2	L 6	0,83 ± 0,052	0,80–0,87	0,0288	3,49		L 4	0,70 ± 0,189	0,65–0,76	0,0562	8,06
		B 6	0,78 ± 0,052	0,76–0,84	0,0288	3,67		B 5	0,94 ± 0,114	0,89–1,02	0,0495	5,27
	Egg.-Erdbeerh.	L 5	0,83 ± 0,062	0,80–0,87	0,0270	3,27		L 4	0,68 ± 0,058	0,66–0,70	0,0171	2,52
		B 5	0,77 ± 0,103	0,70–0,82	0,0447	5,81		B 4	0,80 ± 0,112	0,75–0,83	0,0332	4,17

Tab. 10. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Pseudotheridomys parvulus* (SCHLOSSER) aus Ulm-Westtg. und Jung.

Pseudotheridomys parvulus SCHLOSSER												
	Lokalität	N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK		N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK
D_4	Ulm-Westtg.	L 61	1,01 ± 0,018	0,88–1,13	0,0535	5,32	D^4	L 82	0,89 ± 0,014	0,80–1,02	0,0489	5,48
		B 64	0,67 ± 0,012	0,58–0,78	0,0368	5,47		B 87	0,88 ± 0,015	0,75–1,06	0,0540	6,15
	Jungingen	L 1	1,03 ± ——	——	——	——		L –	—— ± ——	——	——	——
		B 1	0,96 ± ——	——	——	——		B –	—— ± ——	——	——	——
P_4	Ulm-Westtg.	L 276	0,97 ± 0,006	0,87–1,08	0,0390	4,03	P^4	L 241	0,88 ± 0,007	0,75–0,99	0,0405	4,58
		B 279	0,80 ± 0,007	0,68–0,96	0,0453	5,63		B 245	0,96 ± 0,008	0,83–1,09	0,0461	4,81
	Jungingen	L 4	1,00 ± 0,167	0,95–1,06	0,0497	4,97		L 8	0,93 ± 0,040	0,89–0,96	0,0300	3,23
		B 4	0,86 ± 0,132	0,82–0,91	0,0392	4,55		B 6	0,99 ± 0,090	0,93–1,06	0,0497	5,00
M_1	Ulm-Westtg.	L 290	1,07 ± 0,007	0,91–1,19	0,0461	4,31	M^1	L 316	0,96 ± 0,006	0,82–1,09	0,0434	4,50
		B 289	0,94 ± 0,007	0,81–1,06	0,0467	4,97		B 313	1,12 ± 0,009	0,90–1,24	0,0625	5,55
	Jungingen	L 8	1,07 ± 0,050	1,02–1,12	0,0374	3,51		L 9	0,97 ± 0,055	0,90–1,03	0,0463	4,76
		B 10	0,97 ± 0,037	0,93–1,03	0,0344	3,53		B 8	1,14 ± 0,075	1,08–1,25	0,0566	4,94
M_2	Ulm-Westtg.	L 312	1,00 ± 0,008	0,83–1,15	0,0561	5,58	M^2	L 198	0,88 ± 0,007	0,75–0,97	0,0399	4,53
		B 311	0,94 ± 0,008	0,76–1,15	0,0537	5,69		B 202	1,10 ± 0,012	0,92–1,23	0,0672	6,10
	Jungingen	L 13	1,01 ± 0,031	0,97–1,10	0,0345	3,41		L 12	0,92 ± 0,051	0,82–1,02	0,0541	5,89
		B 13	0,98 ± 0,035	0,91–1,04	0,0399	4,05		B 10	1,16 ± 0,062	1,08–1,24	0,0574	4,96
M_3	Ulm-Westtg.	L 198	0,90 ± 0,009	0,75–1,00	0,0459	5,08	M^3	L 236	0,74 ± 0,008	0,60–0,88	0,0494	6,68
		B 196	0,85 ± 0,009	0,69–0,97	0,0462	5,46		B 229	0,92 ± 0,010	0,76–1,07	0,0570	6,20
	Jungingen	L 6	0,88 ± 0,100	0,80–0,97	0,0557	6,34		L 8	0,76 ± 0,075	0,70–0,88	0,0571	7,47
		B 6	0,86 ± 0,136	0,75–0,95	0,0755	8,79		B 8	0,98 ± 0,049	0,94–1,05	0,0372	3,79

Tab. 11. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Bransatoglis concavidens* HUGUENEY aus Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Bransatoglis concavidens HUGUENEY

Lokalität			$\bar{x} \pm l$	R	σ	VK		N	$\bar{x} \pm l$	R	σ	VK
Egg.-Mh. 1	D_4	L 9	1,24 ± 0,124	1,11–1,44	0.1044	8,39	D^4	L 14	1,21 ± 0.074	1,05–1,32	0,0891	7,35
		B 9	0,96 ± 0,100	0,91–1,22	0,0865	7,80		B 14	1,11 ± 0.072	0,91–1,22	0,0865	7,80
Egg.-Mh. 2		L 6	1.22 ± 0.070	1.16–1.28	0.0388	3.19		L 3	1.11 ± 0.316	1.06–1.15	0.0451	4.07
		B 6	0.93 ± 0.076	0.86–0.98	0.0422	4.54		B 3	1.10 ± 0.451	1.05–1.17	0.0643	5.86
Egg.-Erdbh.		L 2	1.19 ± 0.900	1.18–1.20	0.0141	1.19		L 1	1.09 ± ———			
		B 3	0.94 ± 0.107	0.93–0.96	0.0153	1.62		B 1	1.14 ± ———			
Σ		L 17	1.23 ± 0.058	1.11–1.44	0.0795	6.47		L 18	1.19 ± 0.065	1.05–1.32	0.0925	7.78
		B 18	0.95 ± 0.045	0.84–1.11	0.0645	6.80		B 18	1.11 ± 0.056	0.91–1.22	0.0793	7.15
Egg.-Mh. 1	P_4	L 17	1,57 ± 0,054	1,46–1,73	0,0735	4,67	P^4	L 14	1,44 ± 0,057	1,34–1,56	0,0680	4,73
		B 17	1,33 ± 0,059	1,18–1,45	0,0802	6,02		B 14	1,55 ± 0,052	1,45–1,70	0,0630	4,08
Egg.-Mh. 2		L 8	1.58 ± 0.051	1.54–1.64	0.0385	2.43		L 5	1.41 ± 0.203	1.28–1.52	0.0883	6.26
		B 8	1.28 ± 0.034	1.25–1.32	0.0259	2.02		B 5	1.47 ± 0.112	1.39–1.51	0.0485	3.30
Egg.-Erdbh.		L 9	1.59 ± 0.070	1.50–1.69	0.0592	3.71		L 9	1.43 ± 0.060	1.34–1.48	0.0505	3.53
		B 9	1.35 ± 0.078	1.25–1.45	0.0657	4.88		B 9	1.55 ± 0.079	1.47–1.65	0.0669	4.33
Σ		L 34	1.58 ± 0.030	1.46–1.73	0.0622	3.93		L 28	1.43 ± 0.035	1.28–1.56	0.0651	4.55
		B 34	1.32 ± 0.034	1.18–1.45	0.0704	5.31		B 28	1.53 ± 0.036	1.39–1.70	0.0667	4.35
Egg.-Mh. 1	M_1	L 20	1,80 ± 0,043	1,66–1,93	0,0660	3,66	M^1	L 23	1.75 ± 0.058	1.59–1.89	0.0957	5.45
		B 20	1,66 ± 0,050	1,52–1,78	0,0755	4,56		B 22	1.74 ± 0.059	1.48–1.89	0.0951	5.46
Egg.-Mh. 2		L 10	1.78 ± 0.045	1.68–1.82	0.0417	2.34		L 9	1.73 ± 0.093	1.65–1.90	0.0779	4.51
		B 10	1.62 ± 0.088	1.46–1.75	0.0817	5.03		B 9	1.62 ± 0.079	1.54–1.75	0.0666	4.11
Egg.-Erdbh.		L 9	1.74 ± 0.104	1.62–1.86	0.0876	5.03		L 10	1.76 ± 0.061	1.67–1.86	0.0565	3.21
		B 9	1.63 ± 0.080	1.54–1.74	0.0670	4.11		B 9	1.74 ± 0.073	1.67–1.85	0.0613	3.53
Σ		L 39	1.78 ± 0.031	1.62–1.93	0.0699	3.92		L 41	1.74 ± 0.036	1.59–1.90	0.0844	4.84
		B 39	1.64 ± 0.033	1.46–1.78	0.0750	4.56		B 41	1.72 ± 0.041	1.48–1.89	0.0966	5.62
Egg.-Mh. 1	M_2	L 18	1,80 ± 0,055	1,71–1,96	0,0780	4,34	M^2	L 13	1,74 ± 0,047	1,65–1,85	0,0534	3,06
		B 19	1,74 ± 0,053	1,58–1,92	0,0783	4,49		B 12	1,82 ± 0,079	1,68–1,95	0,0839	4,61
Egg.-Mh. 2		L 8	1.79 ± 0.032	1.76–1.82	0.0239	1.34		L 17	1.77 ± 0.038	1.70–1.85	0.0525	2.96
		B 8	1.67 ± 0.059	1.62–1.73	0.0450	2.69		B 15	1.80 ± 0.035	1.74–1.87	0.0439	2.44
Egg.-Erdbh.		L 12	1.81 ± 0.062	1.73–1.94	0.0662	3.65		L 12	1.73 ± 0.059	1.63–1.87	0.0626	3.63
		B 12	1.77 ± 0.067	1.66–1.91	0.0718	4.07		B 8	1.81 ± 0.059	1.72–1.87	0.0447	2.47
Σ		L 38	1.80 ± 0.029	1.71–1.96	0.0656	3.64		L 42	1.75 ± 0.025	1.63–1.87	0.0585	3.34
		B 39	1.74 ± 0.034	1.58–1.92	0.0769	4.43		B 35	1.81 ± 0.028	1.68–1.95	0.0595	3.29
Egg.-Mh. 1	M_3	L 10	1,70 ± 0,158	1,51–1,95	0,1460	8,56	M^3	L 9	1,51 ± 0,070	1,43–1,59	0,0590	3,91
		B 10	1,49 ± 0,096	1,36–1,60	0,0890	5,96		B 9	1,66 ± 0,039	1,61–1,70	0,0331	2,00
Egg.-Mh. 2		L 7	1.71 ± 0.072	1.65–1.79	0.0472	2.77		L 7	1.45 ± 0.132	1.29–1.56	0.0871	6.01
		B 7	1.45 ± 0.071	1.37–1.49	0.0472	3.26		B 7	1.59 ± 0.107	1.48–1.69	0.0703	4.42
Egg.-Erdbh.		L 8	1.74 ± 0.047	1.68–1.78	0.0352	2.03		L 10	1.54 ± 0.058	1.43–1.63	0.0540	3.51
		B 8	1.53 ± 0.067	1.44–1.59	0.0509	3.33		B 9	1.67 ± 0.075	1.57–1.76	0.0627	3.76
Σ		L 25	1.71 ± 0.055	1.51–1.95	0.0958	5.58		L 26	1.50 ± 0.041	1.29–1.63	0.0726	4.83
		B 25	1.49 ± 0.042	1.36–1.60	0.0727	4.88		B 25	1.64 ± 0.036	1.48–1.76	0.0634	3.86

Tab. 12. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Bransatoglis* aff. *fugax* (HUGUENEY) aus Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Bransatoglis aff. *fugax* (HUGUENEY)

		N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK		N	$\bar{x}$ ± 1	R	σ	VK
Egg.-Mitteh. 1	D_4	L 2	0,93 ± —	0,93–0,93	0,0000	0,00	D^4	L –	—	—	—	—
		B 2	0,78 ± 2,251	0,75–0,80	0,0354	4,56		B –	—	—	—	—
Egg.-Mitteh. 2		L –	—	—	—	—		L –	—	—	—	—
		B –	—	—	—	—		B –	—	—	—	—
Egg.-Erdbeerh.		L –	—	—	—	—		L 3	0,84 ± 0,281	0,80–0,88	0,0400	4,76
		B –	—	—	—	—		B 3	0,81 ± 0,346	0,75–0,84	0,0493	6,12
Egg.-Mitteh. 1	P_4	L 4	1,04 ± 0,058	1,02–1,06	0,0171	1,64	P^4	L 2	0,94 ± 0,450	0,93–0,94	0,0071	0,76
		B 4	0,92 ± 0,309	0,80–1,02	0,0918	9,95		B 2	0,92 ± 10,80	0,80–1,04	0,1697	18,4
Egg.-Mitteh. 2		L 3	1,05 ± 0,364	1,02–1,11	0,0520	4,95		L –	—	—	—	—
		B 3	0,91 ± 0,506	0,83–0,97	0,0721	7,92		B –	—	—	—	—
Egg.-Erdbeerh.		L 8	1,05 ± 0,062	1,00–1,13	0,0467	4,45		L 4	0,94 ± 0,176	0,89–0,99	0,0523	5,56
		B 8	0,93 ± 0,074	0,87–1,05	0,0558	6,00		B 4	1,06 ± 0,224	1,00–1,12	0,0665	6,29
Σ		L 15	1,05 ± 0,031	1,00–1,13	0,0394	3,76		L 6	0,94 ± 0,073	0,89–0,99	0,0407	4,34
		B 15	0,92 ± 0,051	0,80–1,05	0,0646	6,99		B 6	1,01 ± 0,209	0,80–1,12	0,1160	11,5
Egg.-Mitteh. 1	M_1	L 2	1,29 ± 1,350	1,27–1,30	0,0212	1,65	M^1	L 2	1,28 ± 4,501	1,23–1,33	0,0707	5,52
		B 2	1,21 ± 1,350	1,19–1,22	0,0212	1,76		B 2	1,31 ± 2,251	1,28–1,33	0,0354	2,71
Egg.-Mitteh. 2		L 2	1,18 ± 1,350	1,16–1,19	0,0212	1,81		L 2	1,16 ± 2,701	1,13–1,19	0,0424	3,66
		B 2	1,17 ± 3,151	1,13–1,20	0,0495	4,25		B 2	1,19 ± 1,350	1,17–1,20	0,0212	1,79
Egg.-Erdbeerh.		L 3	1,26 ± 0,162	1,25–1,29	0,0231	1,83		L 8	1,22 ± 0,037	1,19–1,26	0,0283	2,32
		B 3	1,22 ± 0,107	1,20–1,23	0,0153	1,26		B 8	1,21 ± 0,071	1,13–1,29	0,0533	4,41
Σ		L 7	1,24 ± 0,078	1,16–1,30	0,0516	4,15		L 12	1,22 ± 0,046	1,13–1,33	0,0494	4,05
		B 7	1,20 ± 0,051	1,13–1,23	0,0334	2,79		B 12	1,22 ± 0,056	1,13–1,33	0,0599	4,91
Egg.-Mitteh. 1	M_2	L 3	1,27 ± 0,202	1,24–1,29	0,0289	2,27	M^2	L 3	1,23 ± 0,041	1,23–1,24	0,0058	0,47
		B 3	1,30 ± 0,081	1,29–1,31	0,0116	0,89		B 3	1,35 ± 0,364	1,29–1,38	0,0520	3,85
Egg.-Mitteh. 2		L 1	1,24 ± —	—	—	—		L 5	1,25 ± 0,118	1,21–1,34	0,0513	4,09
		B 1	1,28 ± —	—	—	—		B 4	1,38 ± 0,297	1,28–1,45	0,0881	6,41
Egg.-Erdbeerh.		L 9	1,29 ± 0,049	1,25–1,37	0,0412	3,20		L 4	1,27 ± 0,080	1,24–1,29	0,0238	1,87
		B 9	1,29 ± 0,056	1,22–1,39	0,0472	3,66		B 4	1,39 ± 0,211	1,31–1,45	0,0625	4,51
Σ		L 13	1,28 ± 0,034	1,24–1,37	0,0386	3,01		L 12	1,26 ± 0,035	1,21–1,34	0,0373	2,97
		B 13	1,29 ± 0,034	1,22–1,39	0,0390	3,02		B 11	1,37 ± 0,065	1,28–1,45	0,0652	4,76
Egg.-Mitteh. 1	M_3	L 4	1,19 ± 0,070	1,16–1,21	0,0208	1,76	M^3	L 2	1,13 ± 9,003	1,03–1,23	0,1414	12,5
		B 5	1,12 ± 0,093	1,08–1,18	0,0403	3,59		B 2	1,33 ± 9,453	1,22–1,43	0,1485	11,2
Egg.-Mitteh. 2		L 3	1,17 ± 0,243	1,13–1,19	0,0346	2,96		L 2	1,09 ± 3,601	1,05–1,13	0,0566	5,19
		B 3	1,07 ± 0,316	1,02–1,11	0,0451	4,23		B 3	1,16 ± 0,177	1,13–1,18	0,0252	2,18
Egg.-Erdbeerh.		L 5	1,16 ± 0,106	1,11–1,22	0,0461	3,96		L –	— ± —	—	—	—
		B 4	1,12 ± 0,221	1,03–1,18	0,0656	5,88		B 1	1,18 ± —	—	—	—
Σ		L 12	1,17 ± 0,033	1,11–1,22	0,0347	2,96		L 4	1,11 ± 0,307	1,03–1,23	0,0909	8,19
		B 12	1,11 ± 0,049	1,02–1,18	0,0520	4,70		B 6	1,22 ± 0,196	1,13–1,43	0,1086	8,92

Tab. 13. Statistische Parameter der Zahnmaße von „*Paraglis*“ *infralactorensis ingens* n. ssp. aus Ulm-Westtg.

"*Paraglis*" *infralactorensis ingens* n. ssp.
Ulm-Westtangente

	N	$\bar{x}\pm$ 1	R	σ	VK
D_4	50	0,93 ± 0,016	0,79–1,00	0,0432	4,66
	50	0,76 ± 0,015	0,65–0,86	0,0398	5,22
P_4	151	1,04 ± 0,010	0,92–1,18	0,0462	4,46
	152	0,92 ± 0,010	0,80–1,04	0,0470	5,12
M_1	153	1,29 ± 0,011	1,15–1,39	0,0496	3,86
	151	1,20 ± 0,014	1,02–1,36	0,0646	5,37
M_2	156	1,31 ± 0,011	1,11–1,44	0,0535	4,10
	149	1,31 ± 0,012	1,19–1,46	0,0555	4,24
M_3	150	1,24 ± 0,012	1,12–1,42	0,0560	4,51
	148	1,18 ± 0,012	1,04–1,32	0,0533	4,51
D^4	32	0,87 ± 0,022	0,77–0,95	0,0454	5,20
	33	0,89 ± 0,020	0,79–0,96	0,0417	4,69
P^4	149	0,95 ± 0,011	0,82–1,08	0,0510	5,40
	153	1,08 ± 0,011	0,91–1,27	0,0525	4,86
M^1	150	1,28 ± 0,011	1,16–1,44	0,0519	4,07
	150	1,29 ± 0,013	1,10–1,47	0,0582	4,52
M^2	153	1,24 ± 0,009	1,11–1,36	0,0447	3,61
	150	1,24 ± 0,012	1,12–1,42	0,0560	4,51
M^3	146	1,07 ± 0,014	0,90–1,21	0,0648	6,06
	146	1,23 ± 0,011	1,07–1,36	0,0514	4,17

Tab. 14. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Peridyromys* sp. 1 aus Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

Peridyromys aff. *murinus* I (POMEL)												
		N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK		N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
D_4	Egg.-Mh, 1	L 0	—	—	—	—	D^4	L 3	0,61 ± 0,364	0,58–0,67	0,0891	7,05
		B 0	—	—	—	—		B 3	0,70 ± 0,107	0,69–0,72	0,0865	7,80
	Egg.-Mh, 2	L 0	—	—	—	—		L 0	—	—	—	—
		B 0	—	—	—	—		B 0	—	—	—	—
	Egg.-Erdbeerh,	L 0	—	—	—	—		L 0	—	—	—	—
		B 0	—	—	—	—		B 0	—	—	—	—
P_4	Egg.-Mh, 1	L 48	0,65 ± 0,016	0,56–0,72	0,0408	6,31	P^4	L 48	0,61 ± 0,015	0,54–0,72	0,0378	6,18
		B 51	0,61 ± 0,018	0,53–0,76	0,0469	7,75		B 48	0,76 ± 0,017	0,68–0,89	0,0446	5,89
	Egg.-Mh, 2	L 7	0,68 ± 0,050	0,64–0,72	0,0331	4,90		L 7	0,61 ± 0,051	0,55–0,64	0,0335	5,47
		B 7	0,61 ± 0,056	0,55–0,66	0,0369	6,01		B 7	0,74 ± 0,026	0,72–0,77	0,0170	2,31
	Egg.-Erdbeerh,	L 7	0,66 ± 0,039	0,64–0,70	0,0255	3,85		L 9	0,60 ± 0,035	0,55–0,64	0,0298	4,95
		B 7	0,60 ± 0,062	0,55–0,68	0,0408	6,84		B 9	0,74 ± 0,039	0,69–0,78	0,0332	4,51
M_1	Egg.-Mh, 1	L 76	0,98 ± 0,016	0,87–1,11	0,0530	5,42	M^1	L 68	0,93 ± 0,014	0,84–1,02	0,0434	4,67
		B 77	0,89 ± 0,017	0,77–1,07	0,0566	6,37		B 69	1,00 ± 0,014	0,89–1,11	0,0428	4,29
	Egg.-Mh, 2	L 15	0,94 ± 0,032	0,84–0,99	0,0403	4,27		L 11	0,90 ± 0,048	0,83–0,98	0,0478	5,34
		B 15	0,86 ± 0,033	0,80–0,92	0,0415	4,86		B 11	0,97 ± 0,046	0,89–1,04	0,0456	4,71
	Egg.-Erdbeerh,	L 17	0,97 ± 0,030	0,90–1,03	0,0406	4,19		L 14	0,92 ± 0,040	0,85–1,01	0,0483	5,28
		B 17	0,86 ± 0,029	0,78–0,95	0,0403	4,72		B 14	0,99 ± 0,039	0,93–1,09	0,0470	4,77
M_2	Egg.-Mh, 1	L 71	0,99 ± 0,013	0,89–1,07	0,0424	4,29	M^2	L 83	0,95 ± 0,013	0,86–1,07	0,0453	4,75
		B 70	0,93 ± 0,013	0,82–1,02	0,0422	4,54		B 83	1,06 ± 0,014	0,95–1,21	0,0496	4,66
	Egg.-Mh, 2	L 16	1,00 ± 0,034	0,93–1,09	0,0448	4,49		L 10	0,95 ± 0,062	0,87–1,07	0,0570	5,97
		B 16	0,93 ± 0,032	0,87–1,02	0,0421	4,53		B 10	1,07 ± 0,060	0,99–1,17	0,0558	5,20
	Egg.-Erdbeerh,	L 18	1,01 ± 0,029	0,94–1,09	0,0406	4,03		L 13	0,96 ± 0,033	0,89–1,01	0,0368	3,82
		B 17	0,92 ± 0,021	0,87–0,98	0,0286	3,11		B 11	1,09 ± 0,048	1,01–1,19	0,0478	4,40
M_3	Egg.-Mh, 1	L 53	0,84 ± 0,018	0,74–0,96	0,0500	5,97	M^3	L 52	0,74 ± 0,017	0,65–0,84	0,0449	6,05
		B 49	0,81 ± 0,016	0,72–0,93	0,0419	5,19		B 53	0,91 ± 0,019	0,84–1,05	0,0510	5,60
	Egg.-Mh, 2	L 5	0,85 ± 0,034	0,83–0,87	0,0148	1,74		L 5	0,76 ± 0,096	0,72–0,83	0,0418	5,50
		B 5	0,81 ± 0,060	0,77–0,84	0,0259	3,20		B 5	0,90 ± 0,067	0,87–0,94	0,0292	3,24
	Egg.-Erdbeerh,	L 10	0,85 ± 0,047	0,77–0,92	0,0430	5,07		L 10	0,75 ± 0,034	0,71–0,80	0,0311	4,15
		B 11	0,77 ± 0,054	0,65–0,83	0,0531	6,56		B 10	0,32 ± 0,064	0,84–1,03	0,0588	6,33

Tab. 15. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Peridyromys* sp. 2 aus Jungingen.

Peridyromys sp. 2 – Jungingen

	N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
D_4	L 0	———	———	——	——
	B 0	———	———	——	——
P_4	L 8	0,76 ± 0,070	0,67–0,82	0,0532	7,04
	B 8	0,70 ± 0,037	0,66–0,75	0,0282	4,01
M_1	L 16	1,10 ± 0,045	0,95–1,18	0,0591	5,35
	B 17	0,96 ± 0,032	0,87–1,06	0,0436	4,53
M_2	L 8	1,07 ± 0,021	1,05–1,10	0,0160	1,49
	B 8	1,01 ± 0,034	0,97–1,04	0,0256	2,54
M_3	L 14	0,95 ± 0,042	0,85–1,03	0,0499	5,23
	B 14	0,91 ± 0,036	0,83–1,00	0,0432	4,76
D^4	L 3	0,70 ± 0,498	0,64–0,78	——	——
	B 3	0,80 ± 0,346	0,77–0,86	——	——
P^4	L 14	0,70 ± 0,031	0,64–0,75	0,0377	5,41
	B 13	0,84 ± 0,045	0,73–0,91	0,0509	6,04
M^1	L 18	1,03 ± 0,038	0,91–1,12	0,0534	5,18
	B 17	1,10 ± 0,038	0,96–1,16	0,0523	4,74
M^2	L 10	1,06 ± 0,055	0,99–1,13	0,0510	4,83
	B 10	1,14 ± 0,040	1,09–1,21	0,0369	3,22
M^3	L 9	0,83 ± 0,037	0,79–0,89	0,0315	3,79
	B 9	0,99 ± 0,090	0,90–1,11	0,0758	7,66

Tab. 16. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Peridyromys obtusangulus* (v. MEYER) bzw. *Peridyromys* sp. 3 aus Ulm-Westtg.

Peridyromys obtusangulus (V.MEYER)/*Peridyromys* aff. *murinus* (POMEL)

		N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK		N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
D_4	*P. obtusangulus*/	L 7	0,74 ± 0,063	0,68–0,79	0,0415	5,63	D^4	L 7	0,67 ± 0,059	0,61–0,72	0,0392	5,84
	P. aff, *murinus*	B 7	0,63 ± 0,051	0,59–0,68	0,0334	5,29		B 7	0,77 ± 0,074	0,71–0,84	0,0488	6,35
P_4	*P. obtusangulus*/	L 18	0,75 ± 0,033	0,65–0,83	0,0463	6,18	P^4	L 23	0,66 ± 0,032	0,50–0,74	0,0525	7,89
	P. aff, *murinus*	B 20	0,71 ± 0,026	0,63–0,78	0,0402	5,63		B 23	0,86 ± 0,032	0,72–0,95	0,0527	6,17
M_1	*P. obtusangulus*	L 23	1,04 ± 0,023	0,97–1,13	0,0383	3,67	M^1					
		B 24	0,96 ± 0,025	0,88–1,04	0,0431	4,48		L 32	0,98 ± 0,022	0,89–1,06	0,0455	4,64
	P. aff, *murinus*	L 6	1,01 ± 0,092	0,93–1,07	0,0509	5,02		B 32	1,09 ± 0,022	1,00–1,18	0,0453	4,16
		B 6	0,93 ± 0,070	0,87–0,99	0,0387	4,15						
M_2	*P. obtusangulus*	L 18	1,05 ± 0,024	1,00–1,13	0,0334	3,19	M^2	L 24	1,00 ± 0,022	0,93–1,06	0,0373	3,72
		B 17	1,04 ± 0,030	0,94–1,10	0,0414	4,00		B 23	1,17 ± 0,027	1,10–1,25	0,0448	3,83
	P. aff, *murinus*	L 4	1,06 ± 0,133	1,03–1,12	0,0395	3,72		L 5	1,00 ± 0,035	0,99–1,03	0,0152	1,51
		B 4	0,99 ± 0,058	0,97–1,01	0,0171	1,73		B 4	1,12 ± 0,097	1,09–1,14	0,0289	2,59
M_3	*P. obtusangulus*	L 19	0,96 ± 0,026	0,90–1,03	0,0382	4,00	M^3					
		B 20	0,91 ± 0,027	0,84–0,97	0,0408	4,49		L 19	0,82 ± 0,027	0,77–0,93	0,0400	4,89
	P. aff, *murinus*	L 2	0,90 ± ——	0,89–0,91	——	——		B 21	1,01 ± 0,034	0,90–1,09	0,0539	5,35
		B 2	0,85 ± ——	0,84–0,85	——	——						

Tab. 17. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Plesiodyromys toriformis* n. g. n. sp. aus Ulm-Westtg.

Plesiodyromys toriformis n. sp.
Ulm -Westtangente

	N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
D_4	L 2	0,67 ± 1,801	0,65 –0,69	0,0283	4,22
	B 2	0,56 ± 0,900	0,55 –0,57	0,0141	2,53
P_4	L 29	0,76 ± 0,022	0,68 –0,84	0,0423	5,56
	B 34	0,66 ± 0,015	0,62 –0,73	0,0307	4,63
M_1	L 47	1,08 ± 0,016	0,94 –1,16	0,0412	3,83
	B 47	0,95 ± 0,020	0,81 –1,07	0,0498	5,23
M_2	L 35	1,12 ± 0,016	1,06 –1,22	0,0331	2,94
	B 35	1,05 ± 0,016	0,99 –1,13	0,0352	3,35
M_3	L 24	0,98 ± 0,026	0,91 –1,10	0,0442	4,49
	B 25	0,91 ± 0,023	0,84 –0,99	0,0403	4,41
D^4	L 3	0,70 ± 0,498	0,64 –0,78	——	——
	B 3	0,80 ± 0,346	0,77 –0,86	——	——
P^4	L 25	0,70 ± 0,018	0,63 –0,75	0,0314	4,49
	B 26	0,81 ± 0,019	0,75 –0,88	0,0346	4,27
M^1	L 34	1,01 ± 0,019	0,93 –1,07	0,0392	3,89
	B 32	1,05 ± 0,020	0,96 –1,15	0,0398	3,78
M^2	L 39	1,09 ± 0,019	1,00 –1,18	0,0433	3,98
	B 34	1,15 ± 0,018	1,05 –1,23	0,0376	3,28
M^3	L 30	0,86 ± 0,020	0,79 –1,00	0,0399	4,66
	B 29	0,95 ± 0,031	0,83 –1,08	0,0598	6,28

Tab. 18. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Microdyromys hildebrandti* n. sp. aus Ulm-Westtg.

Microdyromys hildebrandti n. sp.
Ulm-Westtangente

	N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
P_4	L 55	0,52 ± 0,007	0,48–0,55	0,0192	3,67
	B 57	0,51 ± 0,007	0,46–0,55	0,0205	4,02
M_1	L 114	0,74 ± 0,006	0,63–0,79	0,0256	3,45
	B 116	0,68 ± 0,006	0,60–0,74	0,0246	3,61
M_2	L 119	0,76 ± 0,005	0,70–0,82	0,0217	2,86
	B 118	0,78 ± 0,007	0,70–0,86	0,0268	3,43
M_3	L 107	0,72 ± 0,007	0,66–0,84	0,0274	3,80
	B 105	0,68 ± 0,007	0,62–0,75	0,0259	3,82
P^4	L 30	0,48 ± 0,011	0,44–0,54	0,0214	4,42
	B 30	0,63 ± 0,013	0,57–0,68	0,0262	4,13
M^1	L 89	0,70 ± 0,007	0,63–0,76	0,0241	3,45
	B 91	0,78 ± 0,007	0,72–0,84	0,0264	3,38
M^2	L 84	0,71 ± 0,007	0,65–0,78	0,0244	3,44
	B 81	0,84 ± 0,008	0,78–0,90	0,0281	3,36
M^3	L 63	0,61 ± 0,008	0,51–0,67	0,0250	4,10
	B 63	0,74 ± 0,009	0,66–0,80	0,0261	3,55

Tab. 19. Statistische Parameter der Zahnmaße von „*Glirudinus*“ *glirulus* (DEHM) und „*Glirudinus*“ *eggingensis* n. sp. aus Egg.-Mh. 1,2 und Egg.-Erdbh.

"*Glirudinus*" *glirulus* (DEHM)/"*Glirudinus*" *eggingensis* n. sp.
Egg.-Mh. 1, Egg.-Mh. 2, Egg.-Erdbh.

Lokalität		N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK		N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
"*Glirudinus*"	D_4	L 4	0,88 ± 0,065	0,85–0,89	0,0192	2,19	D^4	L 3	0,75 ± 0,371	0,71–0,81	0,0529	7,06
glirulus		B 4	0,74 ± 0,093	0,71–0,77	0,0275	3,73		B 3	0,91 ± 0,351	0,86–0,96	0,0500	5,49
"*Glirudinus*"		L 2	0,96 ± ——	0,95–0,96	——	—		L 2	0,82 ± ——	0,82–0,82	——	—
eggingensis		B 2	0,82 ± ——	0,81–0,83	——	—		B 2	1,05 ± ——	1,04–1,06	——	—
"*Glirudinus*"	P_4	L 9	0,88 ± 0,034	0,83–0,92	0,0283	3,20	P^4	L 2	0,94 ± 0,450	0,93–0,94	0,0071	0,76
glirulus		B 9	0,79 ± 0,044	0,75–0,87	0,0374	4,74		B 2	0,92 ± 10,80	0,80–1,04	0,0141	18,4
"*Glirudinus*"		L 2	1,05 ± ——	1,04–1,06	——	—		L 1	1,05 ± ——	——	——	—
eggingensis		B 2	0,91 ± ——	0,89–0,92	——	—		B 1	1,19 ± ——	——	——	—
"*Glirudinus*"	M_1	L 17	1,22 ± 0,033	1,15–1,31	0,0445	3,64	M^1	L 12	1,15 ± 0,043	1,08–1,23	0,0459	4,00
glirulus		B 16	1,16 ± 0,034	1,07–1,22	0,0440	3,80		B 12	1,32 ± 0,062	1,23–1,42	0,0661	5,00
"*Glirudinus*"		L 10	1,38 ± 0,038	1,34–1,43	0,0353	2,56		L 7	1,28 ± 0,072	1,22–1,34	0,0503	3,92
eggingensis		B 10	1,29 ± 0,037	1,26–1,36	0,0343	2,65		B 6	1,40 ± 0,088	1,32–1,46	0,0488	3,49
"*Glirudinus*"	M_2	L 18	1,27 ± 0,046	1,11–1,38	0,0661	5,19	M^2	L 15	1,18 ± 0,048	1,08–1,29	0,0608	5,17
glirulus		B 20	1,25 ± 0,032	1,17–1,34	0,0492	3,93		B 13	1,42 ± 0,062	1,31–1,51	0,0706	4,96
"*Glirudinus*"		L 8	1,43 ± 0,032	1,40–1,46	0,0242	1,69		L 5	1,35 ± 0,102	1,27–1,38	0,0444	3,29
eggingensis		B 8	1,41 ± 0,077	1.36–1,54	0,0585	4,14		B 5	1,47 ± 0,094	1,42–1,52	0,0409	2,78
"*Glirudinus*"	M_3	L 18	1,16 ± 0,042	1,07–1,25	0,0602	5,21	M^3	L 11	0,99 ± 0,056	0,89–1,06	0,0560	5,67
glirulus		B 18	1,07 ± 0,049	0,92–1,19	0,0699	6,51		B 11	1,23 ± 0,088	1,11–1,34	0,0876	7,09
"*Glirudinus*"		L 7	1,37 ± 0,044	1,32–1,41	0,0294	2,15		L 11	1,12 ± 0,069	1,00–1,19	0,0687	6,14
eggingensis		B 8	1,23 ± 0,081	1,18–1,37	0,0613	4,99		B 11	1,36 ± 0,036	1,30–1,43	0,0356	2.63

Tab. 20. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Heteroxerus* aff. *paulhiacensis* BLACK aus Ulm-Westtg.

Heteroxerus paulhiacensis BLACK
Ulm-Westtangente

	N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
D_4	L 1	1,17 ± ——	——	——	——
	B 1	0,93 ± ——	——	——	——
P_4	L 8	1,19 ± 0,047	1,15–1,27	0,0358	3,01
	B 8	0,99 ± 0,102	0,92–1,14	0,0772	7,80
M_1	L 6	1,34 ± 0,069	1,27–1,37	0,0385	2,87
	B 6	1,28 ± 0,095	1,22–1,34	0,0525	4,10
M_2	L 9	1,47 ± 0,067	1,35–1,55	0,0568	3,85
	B 9	1,42 ± 0,056	1,34–1,49	0,0468	3,30
M_3	L 6	1,72 ± 0,179	1,63–1,91	0,0992	5,77
	B 6	1,44 ± 0,197	1,33–1,57	0,1091	7,60
D^4	L 0	——	——	——	——
	B 0	——	——	——	——
P^4	L 6	1,10 ± 0,049	1,05–1,13	0,0273	2,49
	B 6	1,19 ± 0,065	1,13–1,23	0,0362	3,05
M^{1-2}	L 12	1,36 ± 0,053	1,29–1,45	0,0562	4,13
	B 12	1,50 ± 0,527	1,42–1,89	0,0562	3,75
M^3	L 4	1,57 ± 0,183	1,49–1,61	0,0544	3,47
	B 4	1,47 ± 0,321	1,39–1,60	0,0954	6,48

Tab. 21. Statistische Parameter der Zahnmaße von *Blackia ulmensis* n. sp. aus Ulm-Westtg.

Blackia ulmensis n. sp. Ulm–Westtangente					
	N	$\bar{x} \pm 1$	R	σ	VK
D_4	L 13	1,28 ± 0,058	1,16–1,41	0,0659	5,16
	B 13	0,99 ± 0,057	0,89–1,10	0,0640	6,48
P_4	L 24	1,41 ± 0,036	1,31–1,57	0,0617	4,37
	B 24	1,32 ± 0,050	1,17–1,50	0,0854	6,45
M_1	L 23	1,56 ± 0,034	1,47–1,66	0,0564	3,61
	B 24	1,55 ± 0,038	1,40–1,69	0,0652	4,20
M_2	L 24	1,73 ± 0,050	1,57–1,96	0,0849	4,90
	B 28	1,69 ± 0,050	1,48–1,86	0,0946	5,61
M_3	L 10	2,00 ± 0,098	1,85–2,12	0,0903	4,51
	B 12	1,65 ± 0,058	1,52–1,72	0,0618	3,74
D^4	L 7	1,34 ± 0,100	1,25–1,43	0,0659	4,93
	B 7	1,37 ± 0,121	1,27–1,46	0,0799	5,84
P^4	L 25	1,35 ± 0,037	1,21–1,47	0,0643	4,77
	B 22	1,46 ± 0,028	1,32–1,55	0,0461	3,17
M^{1-2}	L 79	1,50 ± 0,019	1,33–1,68	0,0642	4,27
	B 83	1,68 ± 0,026	1,43–1,89	0,0878	5,23
M^3	L 28	1,74 ± 0,040	1,59–1,90	0,0749	4,31
	B 31	1,74 ± 0,046	1,58–2,02	0,0923	5,31

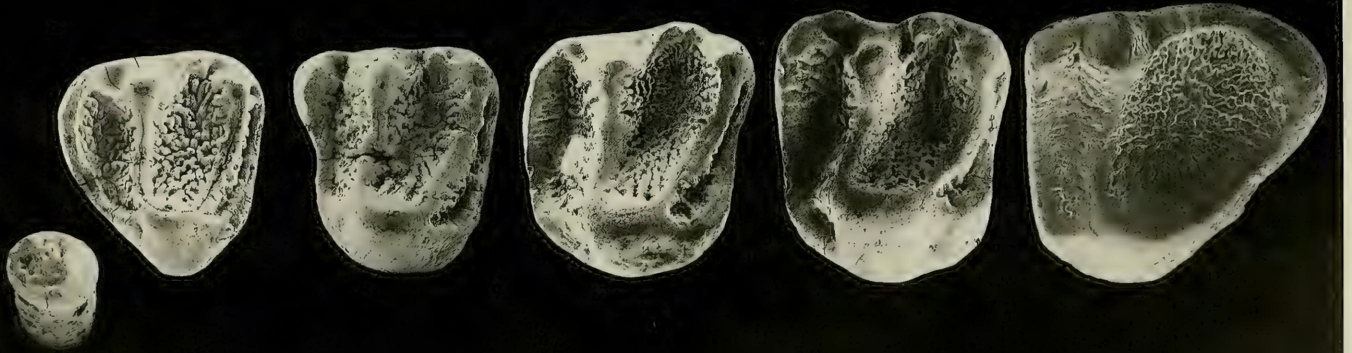
Tafel 1

Blackia ulmensis n. sp. – Ulm-Westtangente; SMNS 44584 (Vergr. ca. 18 x).

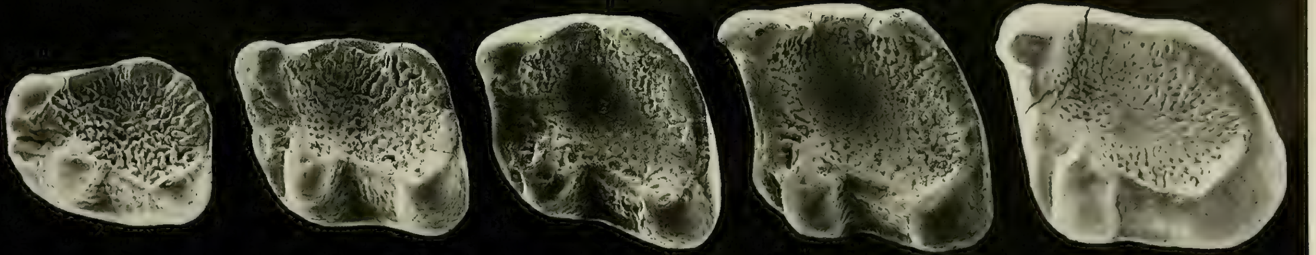
Fig. 1. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
P^3 sin.: 44584/V-6; D^4 dext.: 44584/L-5 (invers); P^4 sin.: 44584/M-4; M^1 sin.: 44584/O-20;
M^2 sin.: 44584/P-12; M^3 sin.: 44584/T-12.

Fig. 2. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D_4 sin.: 44584/A-9; P_4 sin.: 44584/C-7; M_1 sin.: 44584/E-2; M_2 sin.: 44584/F-4 (Holotypus); M_3 sin.: 44584/I-2.

1



2



Tafel 2

Palaeosciurus sp. (cf. *feignouxi* Pomel) – Ulm-Westtangente; SMNS 44582 (Vergr. ca. 18 x).

Fig. 1. M_2 dext.: 44582/F-2.

Fig. 2. D_4 dext.: 44582/B-1.

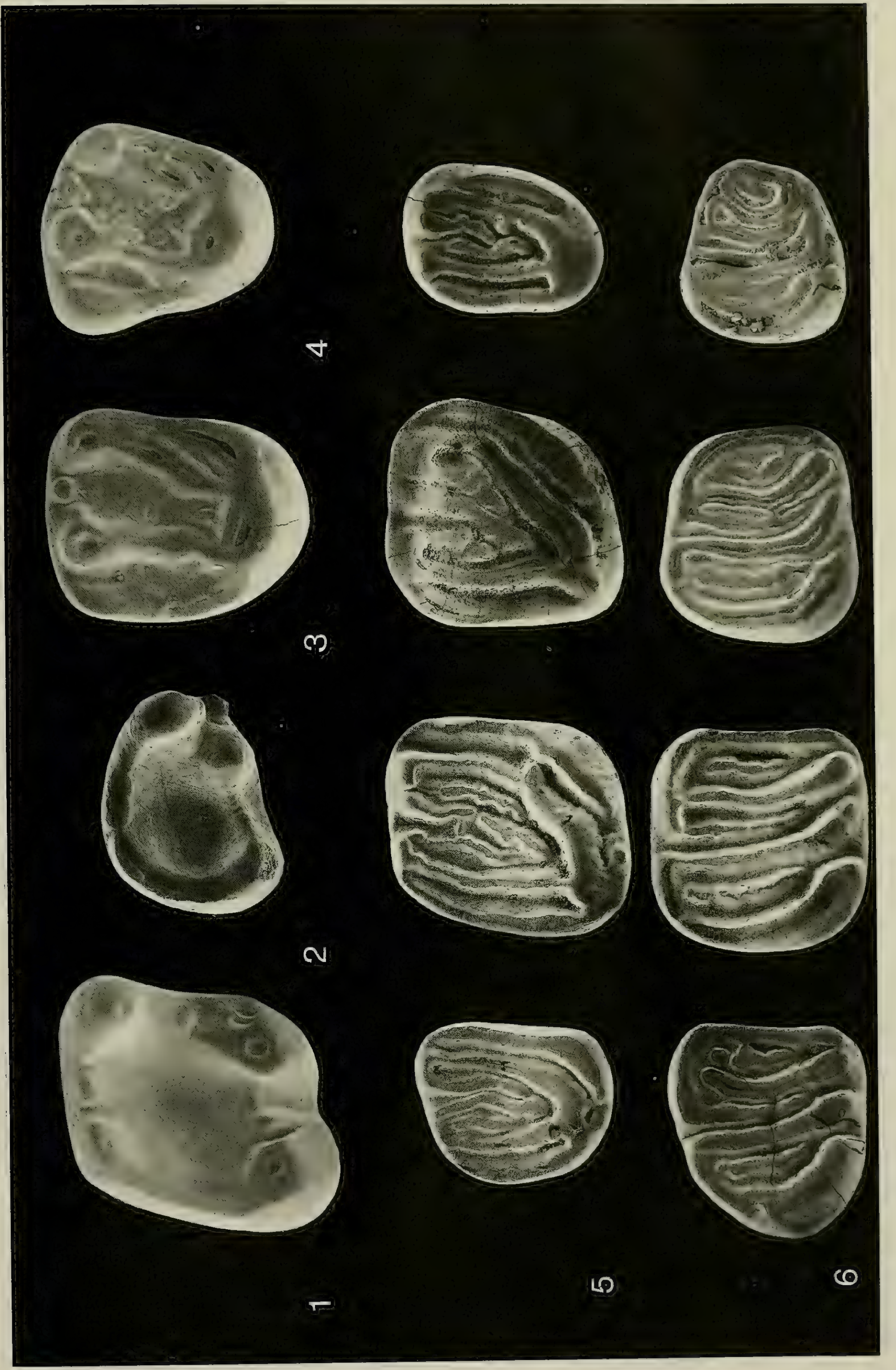
Fig. 3. $M^{(1)/2}$ sin.: 44582/M-3.

Fig. 4. P^4 sin.: 44582/K-1.

Suevoglis wannemacheri n. g. n. sp. – Eggingen-Mittelhart 2; SMNS 44621 (Vergr. ca. 16 x).

Fig. 5. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
P^4 dext.: 44621/N-1; M^1 dext.: 44621/P-4; M^2 dext.: 44621/R-2; M^3 dext. 44621/S-3.

Fig. 6. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
P_4 dext.: 44621/D-1; M_1 dext.: 44621/F-1; M_2 dext.: 44621/H-1; M_3 dext.: 44621/J-1.

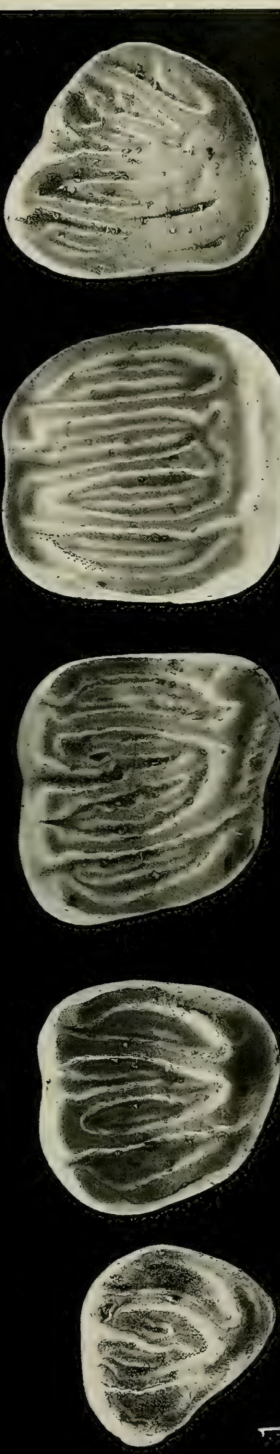

1
2
3
4
5
6

Tafel 3

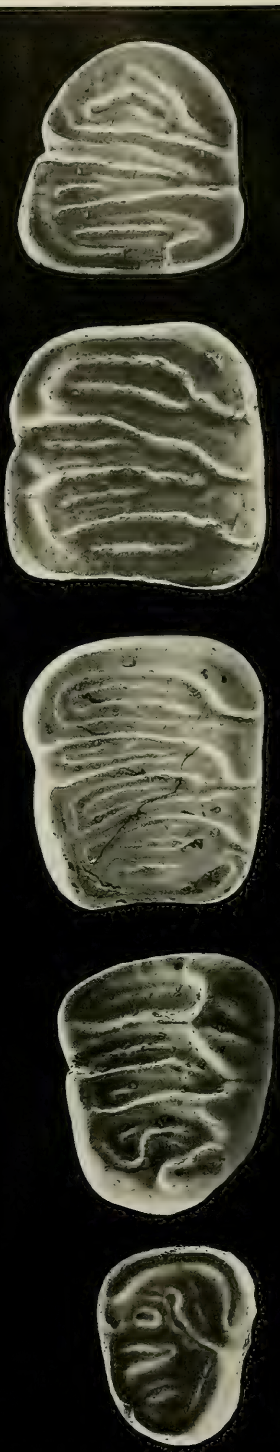
Bransatoglis concavidens HUGUENEY – Eggingen-Mittelhart 1; SMNS 44596 (Vergr. ca. 21 x)

Fig. 1. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
D^4 sin.: 44596/K-2; P^4 sin.: 44596/M-2; M^1 dext.: 44596/P-10 (invers); M^2 sin.: 44596/Q-2;
M^3 sin.: 44596/S-1.

Fig. 2. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D_4 sin.: 44596/A-1; P_4 sin.: 44596/C-2; M_1 sin.: 44596/E-1; M_2 sin.: 44596/G-6; M_3 sin.: 44596/J-1.



1



2

Tafel 4

„Paraglis" infralactorensis ingens n. ssp. – Ulm-Westtangente; SMNS (Vergr. ca. 22 x).

Fig. 1. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
D^4 sin.: 44578/A-6; P^4 sin.: 44578/C-8; M^1 sin.: 44578/G-11; M^2 sin.: 44578/N-36; M^3 sin.: 44578/S-1.

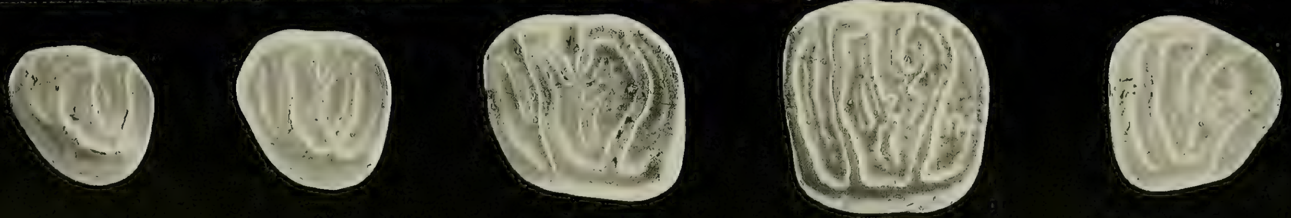
Fig. 2. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D_4 sin.: 44577/A-1; P_4 sin.: 44577/C-2; M_1 sin.: 44577/E-1; M_2 sin.: 44577/G-6; M_3 sin.: 44577/J-1.

Bransatoglis aff. *fugax* (HUGUENEY) – Egg.-Mittelhart 1 (Vergr. ca. 22 x).

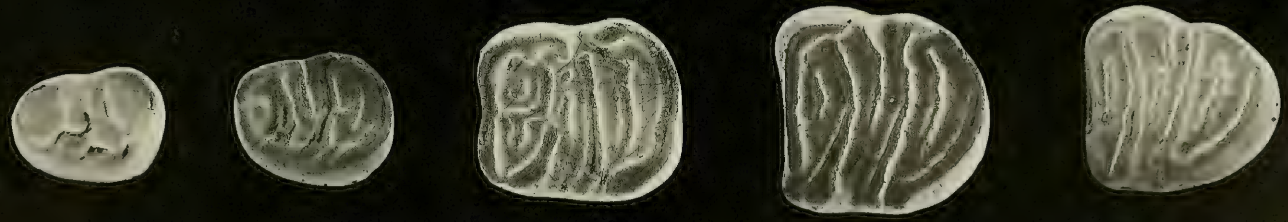
Fig. 3. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
D^4 dext.: BSP 1983 XXII 95 (invers); P^4 sin.: SMNS 44597/N-1; M^1 sin.: SMNS 44597/O-1(fragm.); M^2 dext.: SMNS 44597/R-1 (invers); M^3 dext.: SMNS 44597/T-1 (invers).

Fig. 4. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D_4 dext.: SMNS 44597/B-1 (invers); P_4 dext.: SMNS 44597/D-1 (invers); M_1 sin.: BSP 1983 XXII 75; M_2 dext.: Coll. WANNEMACHER Egg.-Mh. 1/49 (invers); M_3 sin.: Coll. WANNEMACHER Egg.-Mh. 1/50.

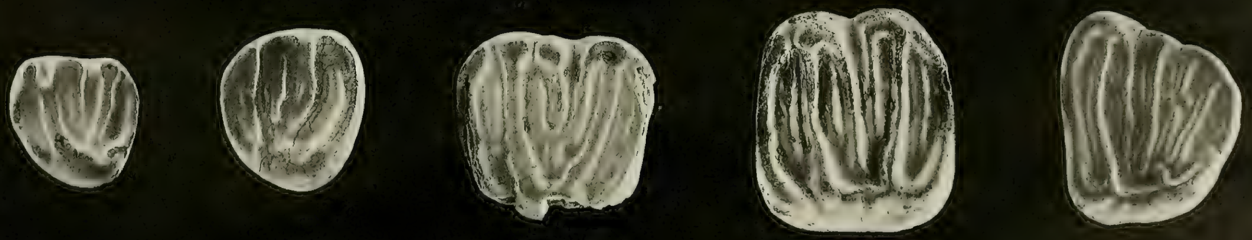
1



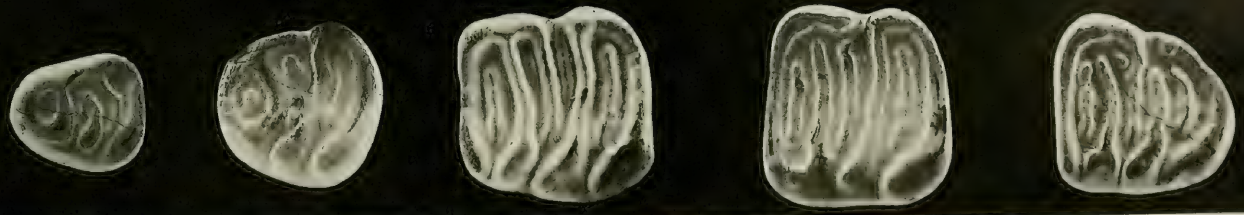
2



3



4



Tafel 5

„Peridyromys" obtusangulus (v. Meyer) – Ulm-Westtangente; SMNS 44571 (Vergr. ca. 24 x).

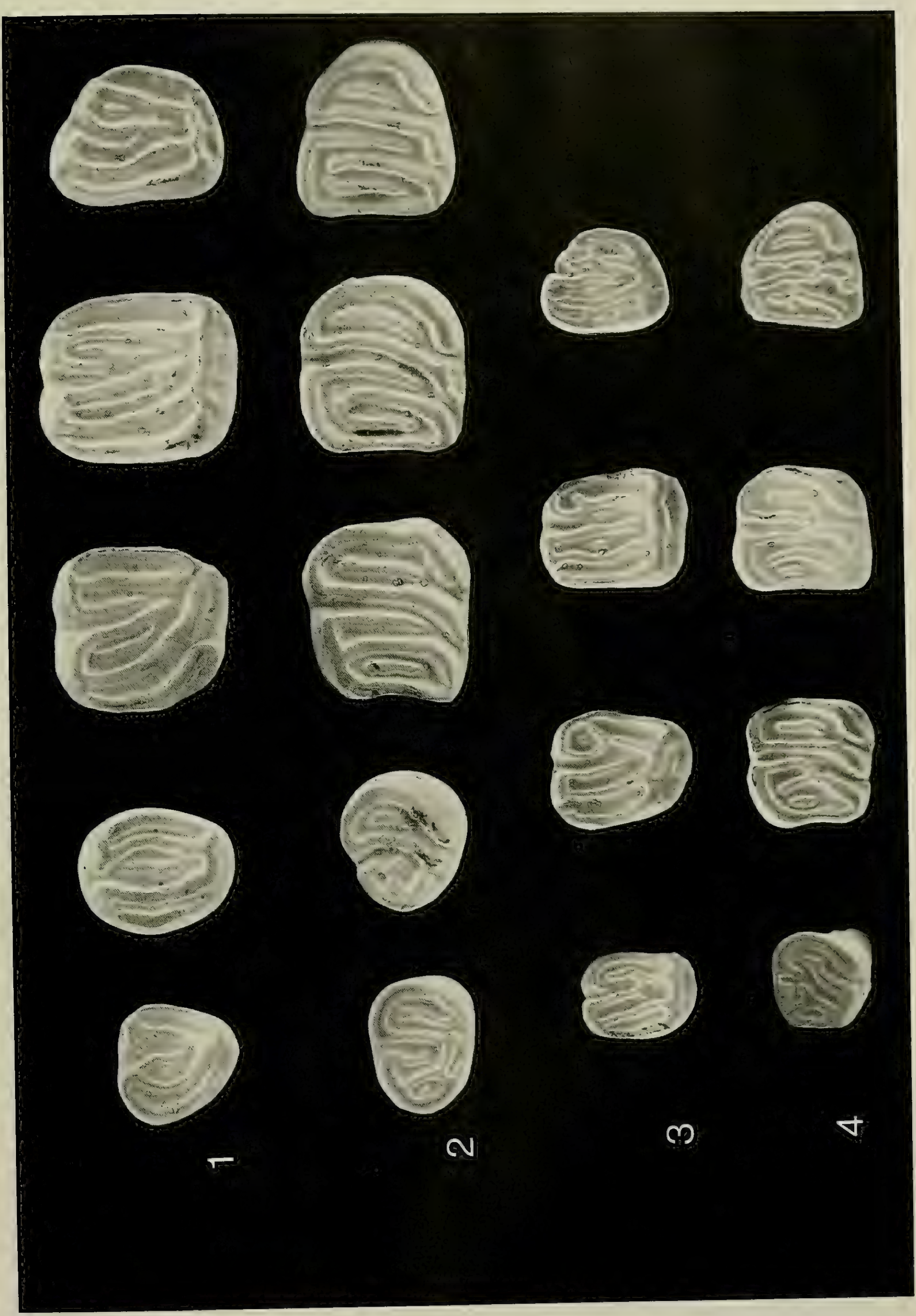
Fig. 1. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
D^4 sin.: 44571/K-1; P^4 sin.: 44571/M-2; M^1 sin.: 44571/O-2; M^2 sin.: 44571/Q-2; M^3 sin.: 44571/S-1.

Fig. 2. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D$_4$ sin.: 44571/A-3; P$_4$ sin.: 44571/C-3; M$_1$ sin.: 44571/E-3; M$_2$ sin.: 44571/G-2; M$_3$ sin.: 44571/I-1.

Microdyromys hildebrandti n. sp. – Ulm-Westtangente; SMNS (Vergr. ca. 21 x).

Fig. 3. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
P^4 sin.: 44579/C-19; M^1 sin.: 44579/E-10; M^2 sin.: 44579/J-9; M^3 sin.: 44579/N-6.

Fig. 4. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
P$_4$ dext.: 44580/E-11 (invers); M$_1$ sin.: 44580/G-20; M$_2$ sin.: 44580/O-4; M$_3$ sin.: 44580/T-11.


1
2
3
4

Tafel 6

Myoglis truyolsi (Daams) – Ulm-Westtangente; SMNS 44573 (Vergr. ca. 21 x).

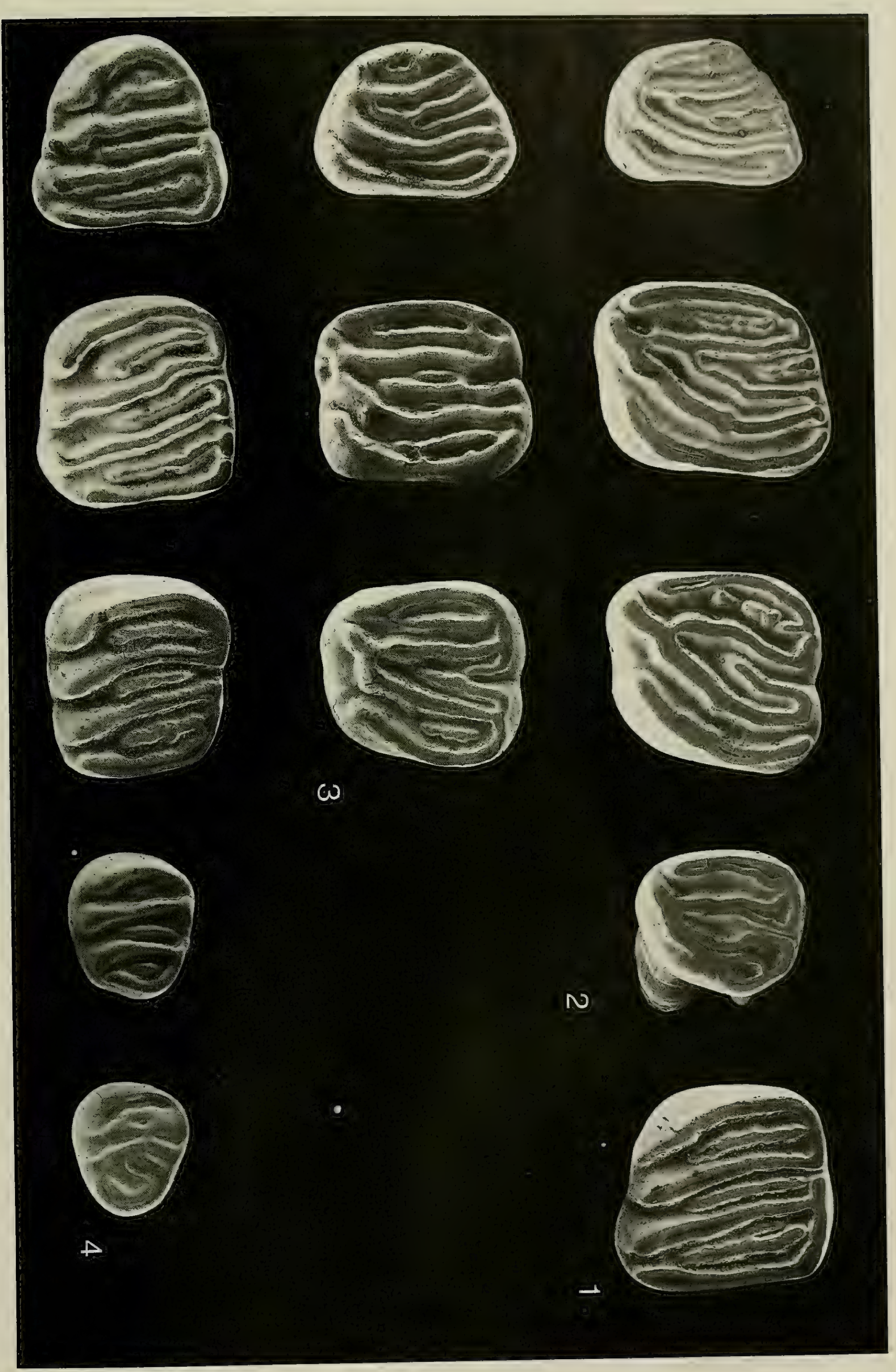
Fig. 1. M_2 dext.: SMNS 44573/H-1.

Fig. 2. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
P^4 dext.: 44573/N-1; M^1 dext.: 44573/P-1; M^2 dext.: 44573/R-1; M^3 dext.: 44573/T-1.

„*Glirudinus*“ *eggingensis* n. sp. – Egg.-Mittelhart 2; SMNS 44622 (Vergr. ca. 21 x).

Fig. 3. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
M^1 dext.: 44622/P-2; M^2 dext.: 44622/R-1; M^3 dext.: 44622/T-1.

Fig. 4. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D_4 sin.: 44622/A-1 (invers); P_4 dext.: 44622/D-1; M_1 dext.: 44622/F-3; M_2 dext.: 44622/H-1; M_3 dext.: 44622/J-2.


1
2
3
4

Tafel 7

Rhodanomys latens n. sp. – Egg.-Mittelhart 2; SMNS (Vergr. ca 20 x).

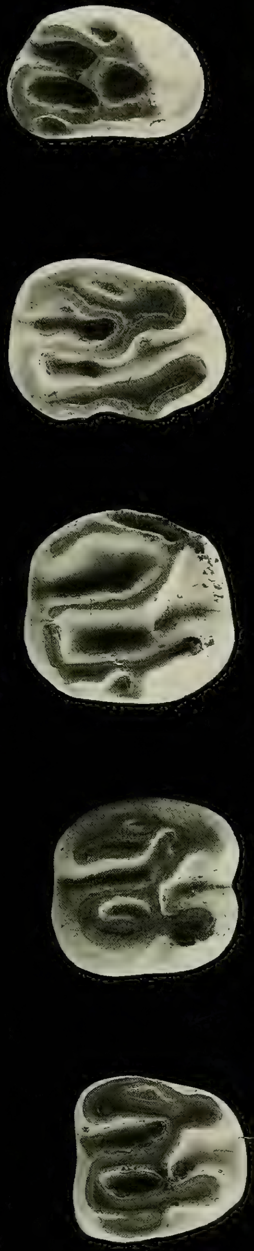
Fig. 1. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
D^4 sin.: 44614/A-21; P^4 sin.: 44614/E-5; M^1 sin.: 44614/J-4; M^2 sin.: 44614/Q-5; M^3 sin.: 44614/W-7.

Fig. 2. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D_4 sin.: 44615/A-31; P_4 sin.: 44615/E-29; M_1 sin.: 44615/K-7; M_2 sin.: 44615/R-7; M_3 sin.: 44615/X-8.

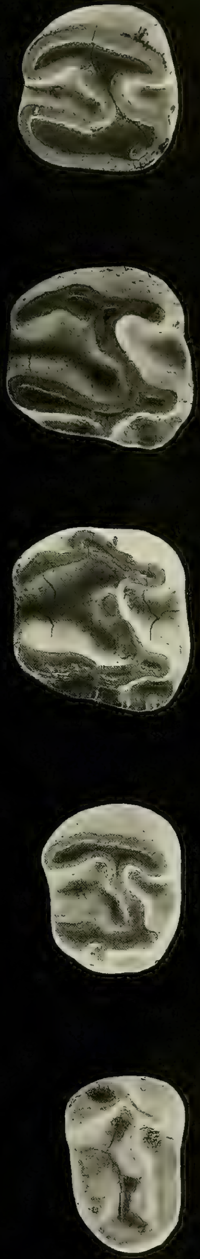
Plesiodyromys toriformis n. g. n. sp. – Ulm-Westtangente; SMNS 44572 (Vergr. ca. 21 x).

Fig. 3. kompilierte Maxillar-Zahnreihe
D^4 sin.: 44572/K-1; P^4 sin.: 44572/M-8; M^1 sin.: 44572/O-7; M^2 sin.: 44572/Q-17; M^3 sin.: 44572/S-11.

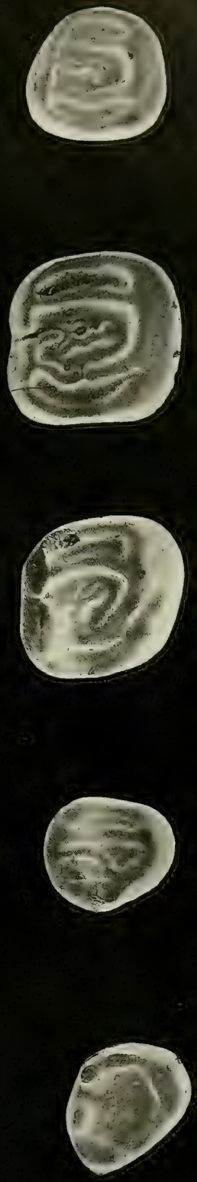
Fig. 4. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D_4 sin.: 44572/A-2; P_4 sin.: 44572/C-1; M_1 sin.: 44572/E-22; M_2 sin.: 44572/G-6; M_3 sin.: 44572/I-5.



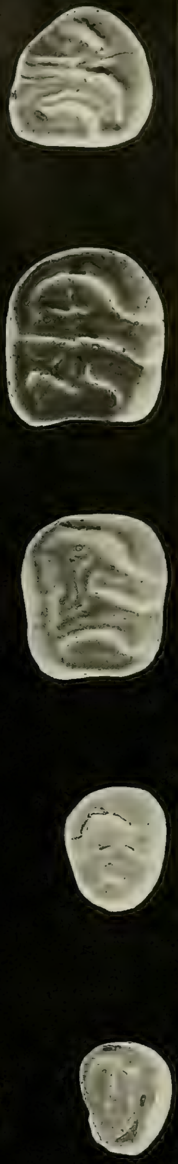
1



2



3



4

Tafel 8

Pseudotheridomys parvulus (SCHLOSSER) – Ulm-Westtangente; SMNS (Vergr. ca. 22 x).

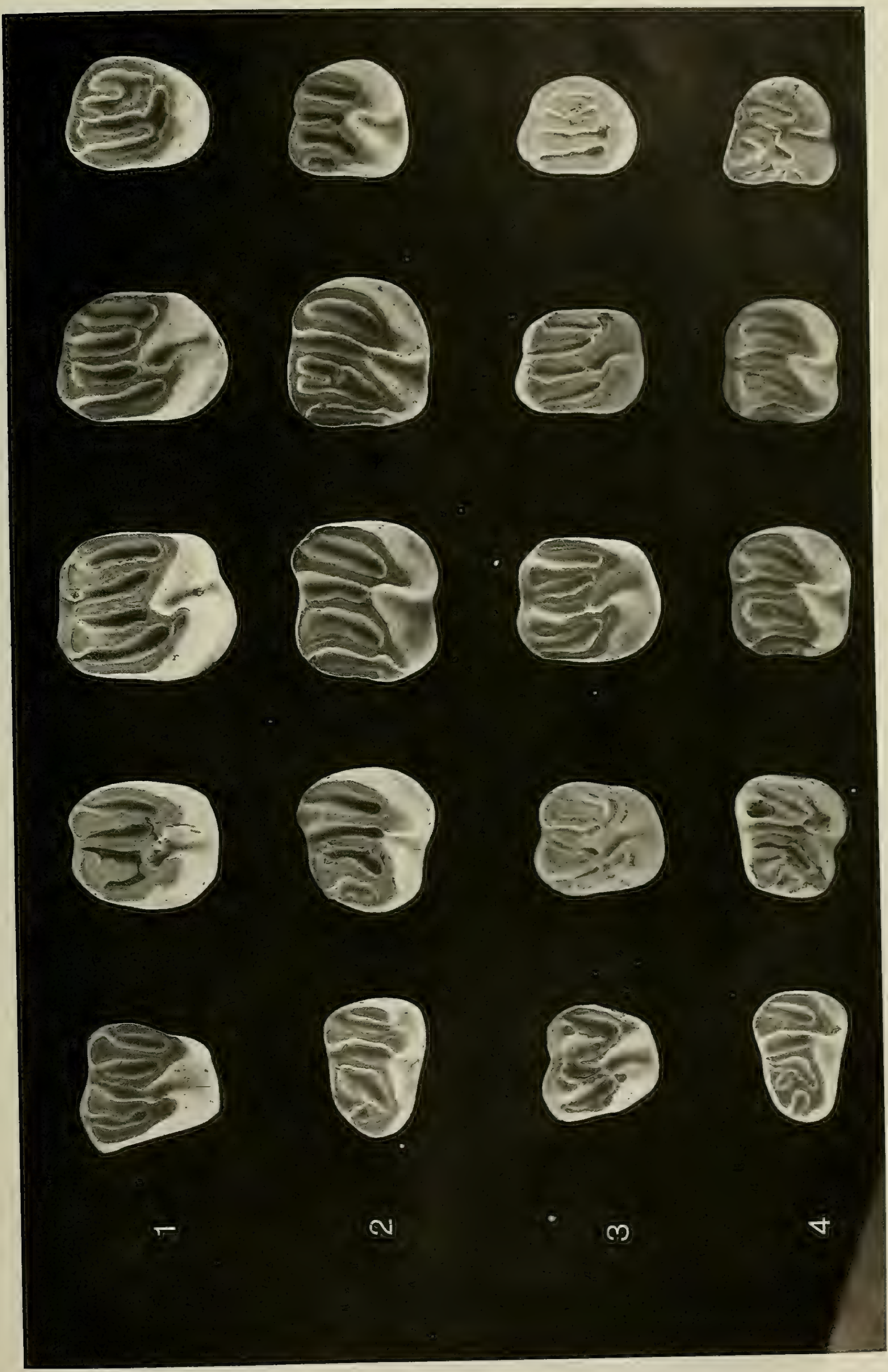
Fig. 1. kompilierte Maxillar-Zahnreihe;
D^4 sin.: 44556/P-17; P^4 sin.: 44561/D-23; M^1 sin.: 44562/F-12; M^2 sin.: 44563/F-24; M^3 sin.: 44564/D-25.

Fig. 2. kompilierte Mandibular-Zahnreihe
D_4 sin.: 44556/B-14; P_4 sin.: 44559/D-21; M_1 sin.: 44558/G-6; M_2 sin.: 44557/G-21; M_3 sin.: 44560/F-17.

Pseudotheridomys aff. *schaubi* (LAVOCAT)

Fig. 3. kompilierte Maxillar-Zahnreihe – Egg.-Mittelhart 1 (Vergr. ca. 23 x).
D^4 sin.: 44616/A-1; P^4 dext.: 44616/N-2 (invers); M^1 dext.: 44616/P-1 (invers); M^2 sin.: 44616/Q-1; M^3 sin.: 4616/S-1.

Fig. 4. kompilierte Mandibular-Zahnreihe – Egg.-Erdbeerhecke (Vergr. ca. 23 x).
D_4 sin.: 44635/A-2; P_4 dext.: 44635/D-1 (invers); M_1 dext.: 44635/F-3 (invers); M_2 dext.: 44635/H-3 (invers); M_3 sin.: 44635/I-1.


1
2
3
4

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-91413 Neustadt a. d. Aisch

HECKMAN
BINDERY INC.
JUNE 98
Bound-To-Please® N. MANCHESTER,
INDIANA 46962

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01455 5676